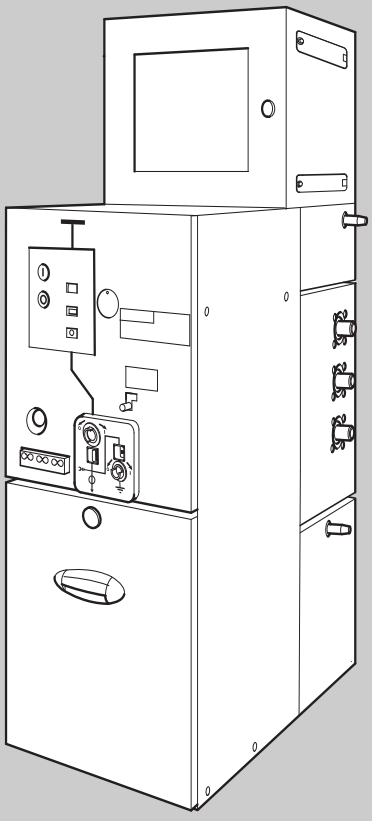
ORMAZABAL
velatia

SF_6-isoliertes Leistungsschalterfeld

Typ GAE630 -1LSV(G)630-/5/
in modularer anreihbarer Bauform, bis 24 kV

BETRIEBSANLEITUNG



12242054-06 05.2009

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 8
1.1 Haftung und Gewährleistung 8
1.2 Service-Hinweise 8

2 Sicherheitsvorschriften 9
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
2.2 Symbol- und Hinweiserklärung 9
2.3 Allgemeine Arbeitssicherheitshinweise 10
2.3.1 Betrieb 10
2.3.2 Sicherheitseinrichtungen 10
2.3.3 Hilfsmittel zur Bedienung, Wartung und Reparatur 10
2.3.4 Gesetzliche Unfallverhütungsvorschriften 10

3 Transport und Aufstellung 11
3.1 Sicherheitshinweise für den Transport 11
3.2 Transport und Abladen 11
3.3 Warenannahme und Auspacken 12
3.4 Lagerung 13
3.5 Aufstellung und Montage 14
3.6 Planung für den Einbau 15
3.6.1 Bodenbefestigungsmaße 15
3.6.2 Abmessungen 16
3.6.3 Einbaumöglichkeiten 17
3.7 Verlegung der Zuleitung für die Hilfs- und Steuerstromkreise 18
3.8 Anschluss der Leistungskabel 19
3.9 Anbaugruppen 20
3.10 Erdung 21

4 Technische Beschreibung 22
4.1 Leistungsschalterfeld 22
4.2 Erweiterung des Leistungsschalterfeldes 23
4.3 Gastank 24
4.4 Gasdruckanzeige 24
4.5 Druckschalter / Dichtewächter (Option) 24
4.6 Vakuum-Leistungsschalter 24
4.7 Dreistellungsschalter 26
4.8 Dreistellungsschalterantrieb 26
4.9 Schaltfeldverriegelungen 27
4.10 Stromwandler 28
4.11 Kapazitives Spannungsprüfsystem 29
4.12 Kurzschlussanzeige (Option) 31

5 Bedienung 32
5.1 Schaltzubehör 32
5.2 Schlosssperre 33
5.3 Anlieferungszustand des Leistungsschalterfeldes 34
5.4 Schalten des Leistungsschalterfeldes 35
5.4.1 Prüfende Tätigkeiten und Sicherheitshinweise 35
5.4.2 Spannen des Federspeichers 36
5.4.3 Einschalten des Leistungsschalterfeldes 37
5.4.4 Ausschalten des Leistungsschalterfeldes 39

6 Inbetriebnahme 41
6.1 Prüfende Tätigkeiten und Sicherheitshinweise 41
6.2 Schalten des Leistungsschalterfeldes (manuell) 41
6.3 Unterspannungsauslöser (Option) 41
6.4 Schalten mit Motorantrieb (Option) 42
6.5 Prüfen auf Spannungsfreiheit 42
6.6 Phasenvergleich 43
6.7 Kabelmessung 44

7 Instandhaltung 45
7.1 Allgemeines 45
7.2 Inspektion und Wartung 45
7.2.1 Inspektion 45
7.2.2 Wartung 46
7.2.3 Reinigung des Leistungsschalterfeldes 46
7.2.4 Wartungsumfang an den mechanischen Antriebsgruppen des Vakuum-Leistungsschalters 46
7.3 Fehlerbeseitigung am Vakuum-Leistungsschalter 47
7.4 Schaltanlagenrücknahme 47

8 Technische Daten 48
8.1 Allgemeine Daten 48
8.2 Bemessungsgrößen Leistungsschalterfeld GAE630 -1LSV(G)630 48
8.3 Bemessungsgrößen Schaltgeräte 49
8.4 Funktionszeiten-Richtwerte 49
8.5 Auslöser und Sperrmagnet 49
8.6 Motoraufzug 50
8.7 Zulässige Schaltspielzahlen 50
8.8 Anzugsdrehmomente 51
8.9 Werkstoffe 51
8.10 Hilfs- und Betriebsstoffe für Leistungsschalter 51
8.11 Vorschriften und Normen 51
8.11.1 Prüfvorschriften 51
8.11.2 Geräteanschlussteil (Durchführung) 51

9 Zubehör 52

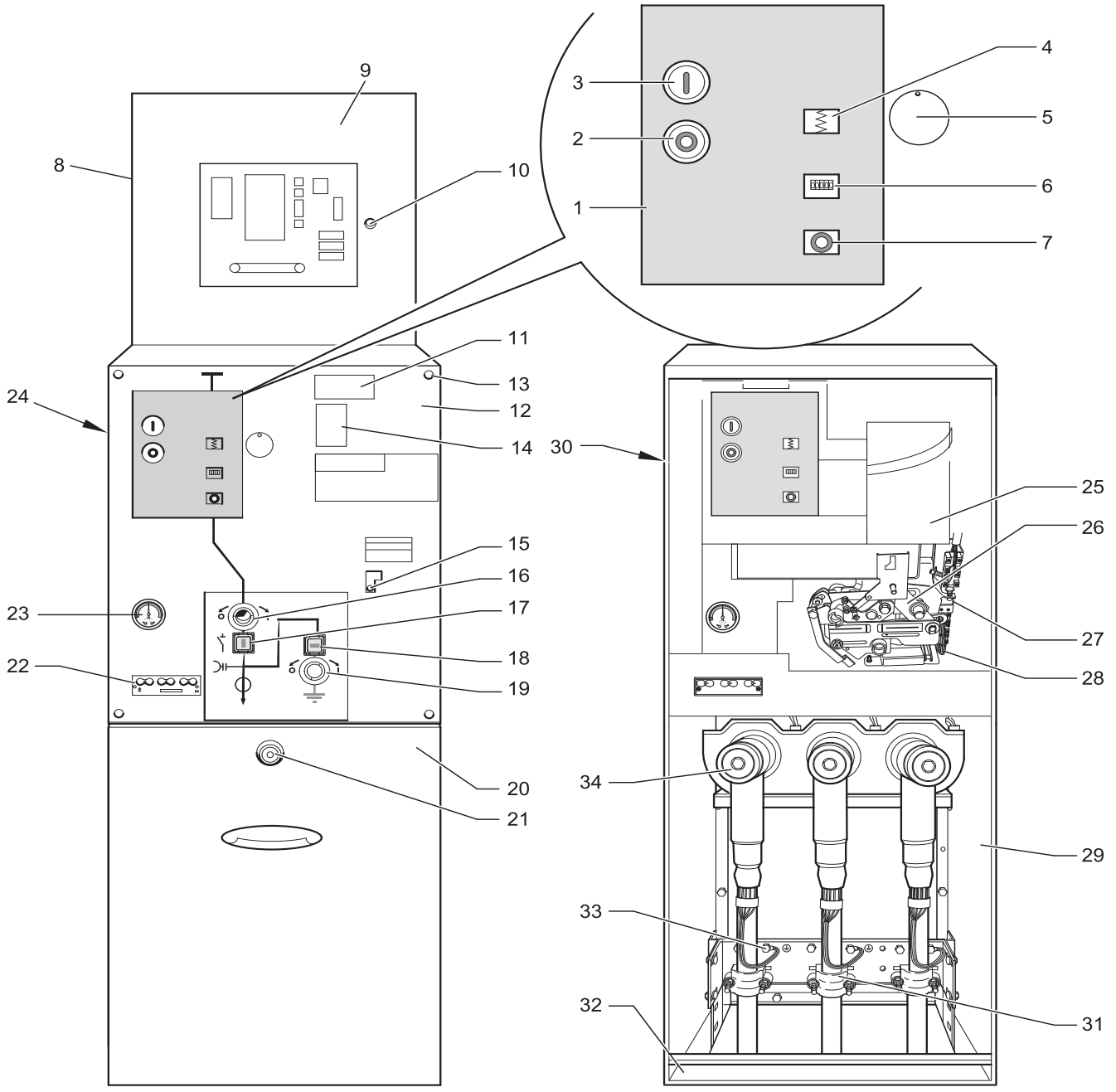
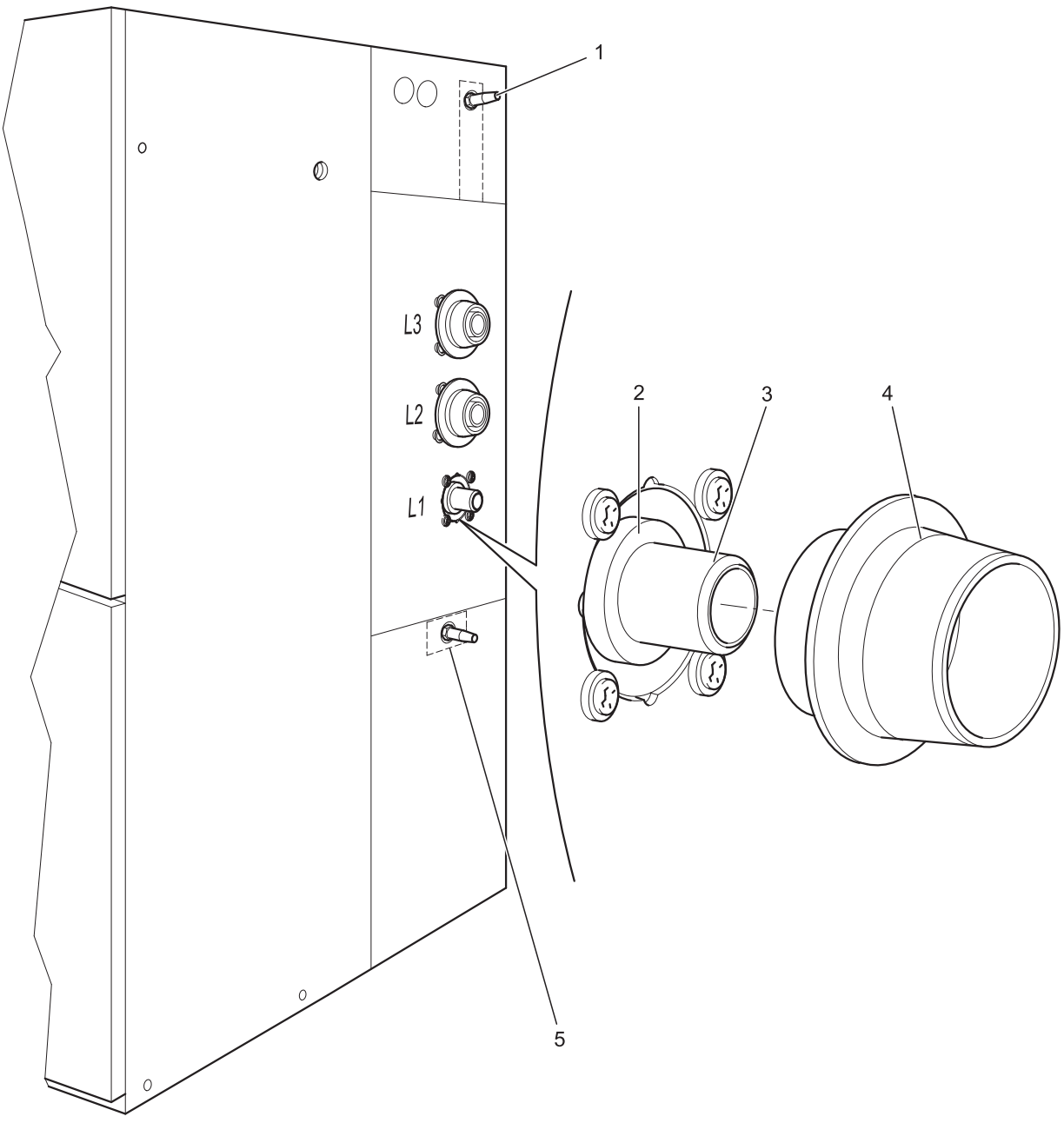

9
8
10
3
2
1
4
5
6
7
11
13
12
14
24
30
25
26
15
16
23
17
27
18
22
19
28
20
34
21
29
33
32
31
12242054 06 01

Bild 1

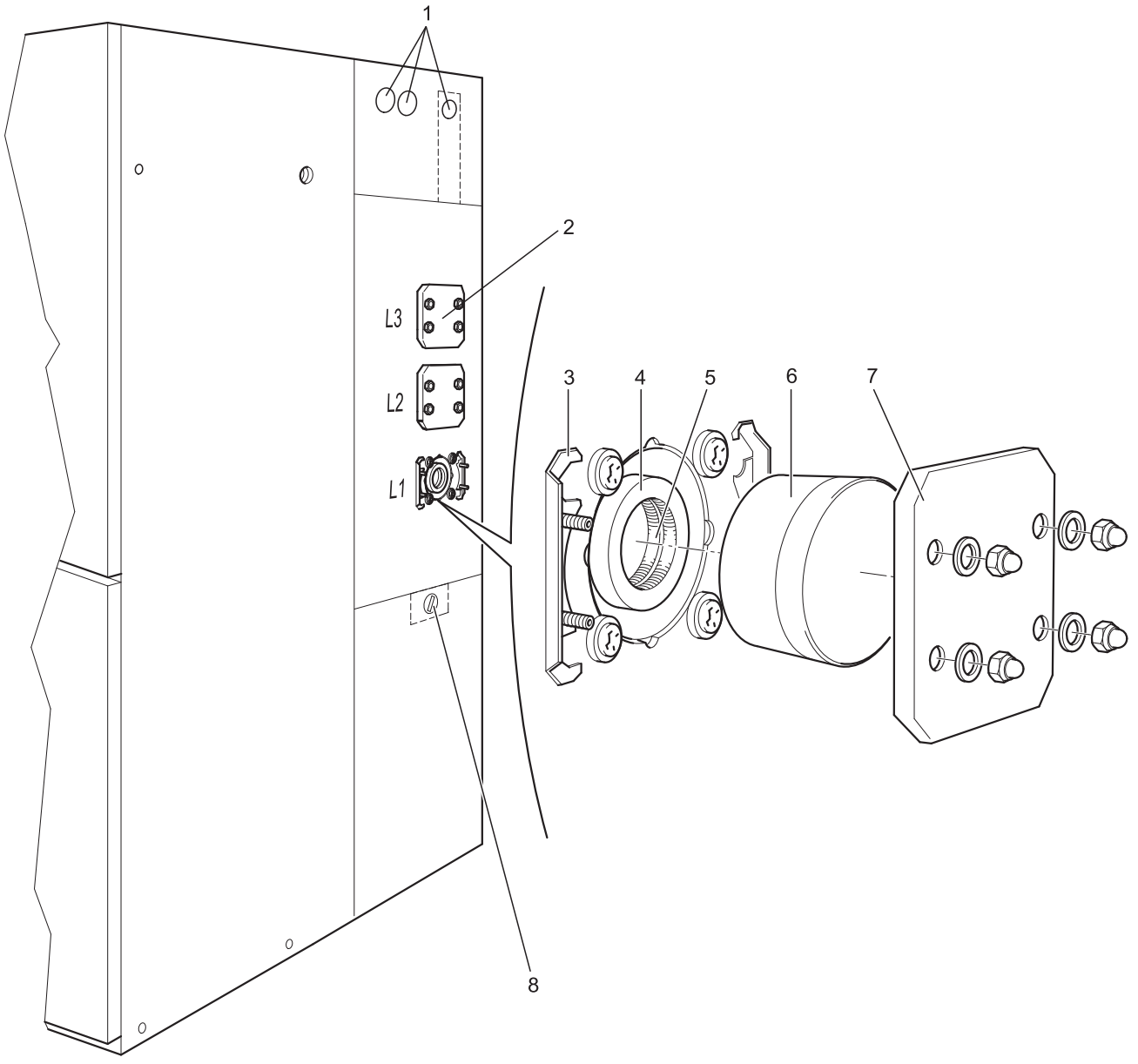
1 Bedienfeld Vakuum-Leistungs-schalter
2 Drucktaster AUS (0 = rot)
3 Drucktaster EIN (I = grün)
4 Einschaltspeicheranzeige
5 Handaufzug Federspeicher
6 Schaltspielzähler
7 Schaltstellungsanzeige
8 Relaiskasten
9 Relaiskastentür
10 Vorreiber Relaiskastentür
11 Feldbezeichnung
12 Bedienblende
13 Befestigungsschraube Bedienblende
14 Leistungsschild
15 Verriegelungsstellhebel (Trenner-Leistungsschalter)
16 Betätigungswelle Trennschalter
17 Schaltstellungsanzeige Trennschalter
18 Schaltstellungsanzeige Erdungsschalter
19 Betätigungswelle Erdungsschalter
20 Steckblende
21 Vorreiber Steckblende
22 Kapazitives Spannungsprüfsystem (Messleiste)
23 Gasdruckanzeige
24 Transportösen
25 Antrieb Vakuum - Leistungsschalter
26 Antrieb Trenn-/Erdungsschalter
27 Hilfsschalterleiste Erder
28 Hilfsschalterleiste Trenner
29 Kabelanschlussgehäuse
30 SF_6-Gastank
31 Kabelhalteeisen
32 Sockel
33 Betriebserdung
34 T-Stecker für VPE-Kabel



12242054 06 02

Bild 2

1 obere Feldverschraubung (Führungsdorn)
2 Durchführung mit Kontaktfedern
3 Kontaktbolzen
4 Doppeldichtung
5 untere Feldverschraubung (Führungsdorn)



12242054 06 03

Bild 3

1	Verschlussstopfen	5	Kontaktfedern
2	Endverschluss seitliche Durchführung	6	Einzeldichtung
3	Klemmblech	7	Deckel
4	Durchführung Sammelschiene (Innenkonus)	8	Verschlussschraube

1 Allgemeines

1.1 Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise für die Bedienung und Wartung des Leistungsschalterfeldes erfolgen unter Berücksichtigung unserer bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse nach bestem Wissen. Diese Anleitung beschreibt das Standard-Leistungsschalterfeld.

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen technischen Informationen und Daten entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen im Rahmen der Produktentwicklung behalten wir uns vor, ohne diese Anleitung zu ändern.

Aus den Angaben und Beschreibungen der Anleitung können daher keine Ansprüche abgeleitet werden.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Bedienungsfehler, Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung oder unsachgemäße Reparaturen entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

Ormazabal Originalersatzteile sind speziell für Ormazabal Leistungsschalterfelder konstruiert und erprobt worden.

Es wird empfohlen, Ersatzteile und Zubehör nur von Ormazabal zu beziehen. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, das nicht von uns gelieferte Ersatzteile und Zubehörteile durch Ormazabal freigegeben sein müssen.

Der Einbau und die Verwendung von Fremdprodukten kann unter Umständen konstruktiv vorgegebene Eigenschaften des Leistungsschalterfeldes negativ verändern und die Sicherheit für Mensch, Leistungsschalterfeld oder andere Sachwerte beeinträchtigen.

Für Schäden, die aus der Verwendung von nicht durch Ormazabal freigegebenen Ersatz- oder Zubehörteilen resultieren, ist jede weitere Haftung von Ormazabal ausgeschlossen.

Jegliche eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen an den Leistungsschalterfeldern sind aus Sicherheitsgründen nicht gestattet und schließen eine Haftung von Ormazabal für daraus resultierende Schäden aus.

1.2 Service-Hinweise

Für sämtliche technischen Auskünfte über Ormazabal Leistungsschalterfelder steht der Ormazabal Kundendienst zur Verfügung.

Sollten einmal Schwierigkeiten an unseren Anlagen auftreten, so wenden Sie sich bitte an das örtliche Herstellerwerk. Die Anschrift des örtlichen Herstellerwerkes entnehmen Sie bitte der letzten Seite dieser Betriebsanleitung.

2 Sicherheitsvorschriften

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das GAE630-Leistungsschalterfeld ist eine fabrikfertiges, typgeprüftes, metallgekapselte Innenraumschaltfeld für begehbare Anlagenräume und für eine Betriebsspannung bis 24 kV einsetzbar. Es ist mit den Feld-/Blockmodulen der Baureihe GAE erweiterbar.
Leistungsschalterfelder finden Einsatz in:

- Umspannwerken
- Knotenpunktstationen
- Blockheizkraftwerken
- Industrieanlagen
- Kundenabnehmeranlagen
- Windkraftanlagen.

Mit dem Leistungsschalterfeld GAE630 -1LSV630- werden:

- Freileitungen und Kabel
- Transformatoren
- Motoren
- Generatoren
- Drosselspulen

geschaltet.

Das GAE630-Leistungsschalterfeld wird als Übergabefeld GAE630 -1LSVG630- und Längstrennfeld eingesetzt.

Das Leistungsschalterfeld darf nur von autorisierten Personen bedient, gewartet und instandgehalten werden, die entsprechend eingewiesen bzw. ausgebildet sind.
Diese Betriebsanleitung ist vor dem Aufstellen und vor der Inbetriebnahme des Leistungsschalterfeldes zu lesen und genau zu beachten.

Jede Person, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Störungsbeseitigung beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung und besonders das Kapitel Sicherheitsvorschriften sowie die weiteren Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

Dem Anwender/Besitzer wird empfohlen, sich dieses schriftlich bestätigen zu lassen.

Nur mit Kenntnis der Betriebsanleitung können Bedienungsfehler vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden.

Die allgemeinen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften des Gesetzgebers und eventuelle Vorschriften des Versicherers, die je nach Land verschieden sein können, müssen beim Betrieb und bei der Wartung des Leistungsschalterfeldes unbedingt eingehalten werden.

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Leistungsschalterfeldes. Bei Weitergabe des Leistungsschalterfeldes (Verlegung, Verkauf o. Ä.) ist die Betriebsanleitung mitzugeben.

2.2 Symbol- und Hinweiserklärung

Beachten Sie die Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Arbeitssicherheitshinweise auch an alle Personen weiter, die mit Arbeiten an der Anlage beauftragt sind. Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (z. B. DIN EN 50110,VDE 0105 Teil 100, BGV A3) berücksichtigt werden.

Arbeitssicherheitssymbole

Diese Symbole finden Sie bei allen Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung in denen auf Gefahr für Leib und Leben von Personen hingewiesen wird.

Warnung vor elektrischer Spannung

Dieses spezielle Arbeitssicherheitssymbol warnt vor Gefahren durch elektrische Spannung.

Achtung!

Achtungshinweis

Dieser Hinweis steht an den Stellen dieser Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten sowie eine Beschädigung und Zerstörung des Leistungsschalterfeldes verhindert wird.

2.3 Allgemeine Arbeitssicherheitshinweise

Die Konstruktion und der Bau des Leistungsschalterfeldes erfolgt nach dem aktuellen Stand der Technik und unter Berücksichtigung aller Sicherheitshinweise.

Trotzdem können von diesen Leistungsschalterfeldern Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, wenn sie von nicht ausgebildetem Personal unsachgemäß bzw. nicht dem Verwendungszweck entsprechend eingesetzt oder manipuliert werden oder wenn die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet werden. Daher muss jede Person, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung oder Wartung des Leistungsschalterfeldes beauftragt ist, diese Anleitung gelesen und verstanden haben.

2.3.1 Betrieb

Die Zuständigkeiten bei der Bedienung des Leistungsschalterfeldes müssen klar geregelt und eingehalten werden, damit unter dem Aspekt der Sicherheit keine unklaren Kompetenzen auftreten.

Das Leistungsschalterfeld ist vor der Inbetriebnahme sowie nach Instandhaltungsarbeiten und nach Änderungen von fachlich geeignetem Personal auf ihren unfall- und betriebstechnisch sicheren Zustand zu prüfen.

Vor der Inbetriebnahme sind Personen, die sich im Gefahrenbereich des Leistungsschalterfeldes befinden, zu warnen und aufzufordern, diesen Bereich zu verlassen. Abgestellte Gegenstände dürfen nicht die Erreichbarkeit der Bedienelemente behindern.

Der Anwender darf das Leistungsschalterfeld nur im einwandfreien Zustand betreiben.

Jede Veränderung, die die Sicherheit beeinträchtigt, ist sofort dem nächsten Verantwortlichen zu melden.

Änderungen am Leistungsschalterfeld dürfen nur in Abstimmung mit Ormazabal und unter Aufsicht von Fachpersonal vorgenommen werden.

Fachpersonal sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik haben und mit den einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften (BGV A3), Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. VDE-Bestimmungen, IEC-Normen, DIN-Normen) vertraut sind.

2.3.2 Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht verändert, demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden. Ungeschützte Anlagenteile können lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

Alle Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Abdeckungen müssen immer funktionsfähig bzw. richtig angebracht sein. Der Betrieb des Leistungsschalterfeldes mit schadhaften Sicherheitseinrichtungen ist nicht zulässig.

2.3.3 Hilfsmittel zur Bedienung, Wartung und Reparatur

Werden zur Bedienung, Wartung oder Reparatur des Leistungsschalterfeldes Hilfsmittel benötigt (Werkzeuge oder Ähnliches), müssen diese in einem unfallsicheren Zustand sein und unfallsicher eingesetzt werden.

Unzweckmäßiger und gefahrenbringender Einsatz von Hilfsmitteln irgendeiner Art am Leistungsschalterfeld ist nicht zulässig.

2.3.4 Gesetzliche Unfallverhütungsvorschriften

Neben diesen Hinweisen zur Unfallverhütung und am Leistungsschalterfeld angebrachten Hinweisen sind die örtlich gültigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

3 Transport und Aufstellung

3.1 Sicherheitshinweise für den Transport

1. Lastaufnahmemittel dürfen nur an den hierfür vorgesehenen Stellen angebracht werden.
2. Seile, Ketten oder andere Lastaufnahmemittel müssen mit Sicherheitshaken ausgerüstet sein.
3. Es dürfen keine angerissenen oder angescheuerten Seile verwendet werden.
4. Seile und Ketten dürfen nicht geknotet sein.
5. Seile und Ketten dürfen nicht an scharfen Kanten anliegen.
6. Nur Seile und Ketten mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden (Gewicht des Leistungsschalterfeldes siehe Kapitel 8 „Technische Daten“, Tabelle 5).
7. Nur Hebezeug mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden (Gewicht des Leistungsschalterfeldes siehe Kapitel 8 „Technische Daten“, Tabelle 5).
8. Nie Lasten über Personen hinwegheben.

Beachten Sie beim Transport die Warn- und Sicherheitshinweise auf dem Leistungsschalterfeld und dessen Verpackung.

Beim Abladen Sicherheitshinweise (siehe Kap. 3.1) und die jeweils aktuellen Unfallverhütungsvorschriften beachten.

Das Abladen darf nur von erfahrenen, mit dem Hebezeug vertrauten Personen durchgeführt werden.
Zulässiges Hebegewicht der Anschlagmittel und des Hebezeugs (Stapler, Kran) beachten.

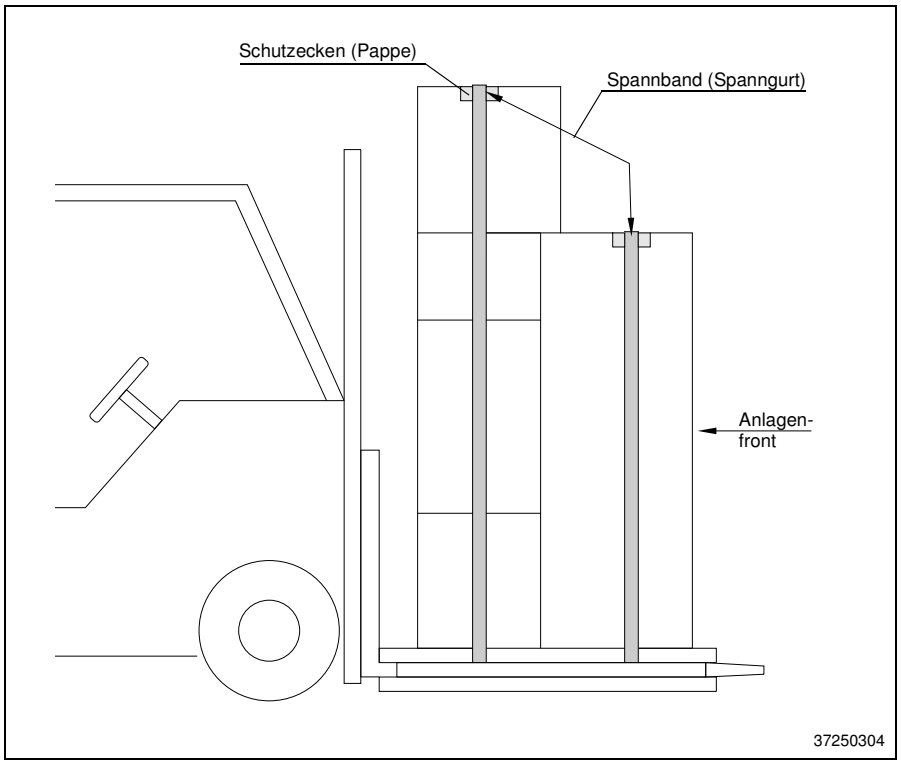


Bild 4

3.2 Transport und Abladen

Das Leistungsschalterfeld wird verpackt auf einer Palette stehend ausgeliefert. Es ist mit Spannbändern gesichert auf der Palette befestigt (Bild 4).

Für Transport oder Zwischenlagerung verwenden Sie bitte wieder die Originalverpackung und sichern Sie das Leistungsschalterfeld mit Bändern (Spanngurten) in gleicher Weise wie bei der Anlieferung.

Achten Sie beim Anbringen der Spannbänder darauf, dass diese wie im Bild 4 gezeigt angebracht werden, da es sonst zu Beschädigungen am Leistungsschalterfeld kommen kann.

3.3 Warenannahme und Auspacken

Bitte prüfen Sie sofort, ob bei Anlieferung des Leistungsschalterfeldes ein Transportschaden vorliegt:

- **Äußerlich erkennbare Schäden** müssen vom Fahrer auf dem Frachtpapier bescheinigt werden. Schäden müssen aus versicherungstechnischen Gründen innerhalb von 3 Tagen (!) dem anliefernden Frachtführer schriftlich gemeldet werden.
- **Verdeckte Schäden** können Sie nur nach Entfernen der Verpackung feststellen. Später festgestellte Transportschäden können nur **innerhalb einer Woche** von uns akzeptiert werden.

Entfernen Sie die Spannbänder. Das Leistungsschalterfeld ist hiernach ungesichert. Konstruktionsbedingt liegt der Schwerpunkt des Leistungsschalterfeldes oberhalb der Feldmitte.

⚠ Beim Hantieren mit dem ungesicherten Leistungsschalterfeld besteht Kippgefahr!
Darauf ist besonders zu achten, wenn das Leistungsschalterfeld in die Endposition am Aufstellungsort befördert wird. Für das Verbringen des Leistungsschalterfeldes in die Endposition dürfen keine Hebelwerkzeuge verwendet werden. Es könnten Beschädigungen am Gehäuse entstehen.

Am GAE630 -1LSV630- Feld sind an beiden Seiten Ringschrauben angebracht, die das Feld beim Transport mit einem Ketten- bzw. Seilanschlag sicher in seiner Schwerpunktlage halten (Bild 5). Bei dieser Anschlagart dürfen nur Transporttraversen eingesetzt werden. Ansonsten besteht die Gefahr einer Beschädigung.

In einzelnen Fällen werden die Ringschrauben der Anlage beigelegt. Bei der Montage ist auf den festen Sitz und die richtige Lage der Ringschrauben entsprechend Bild 5 zu achten.

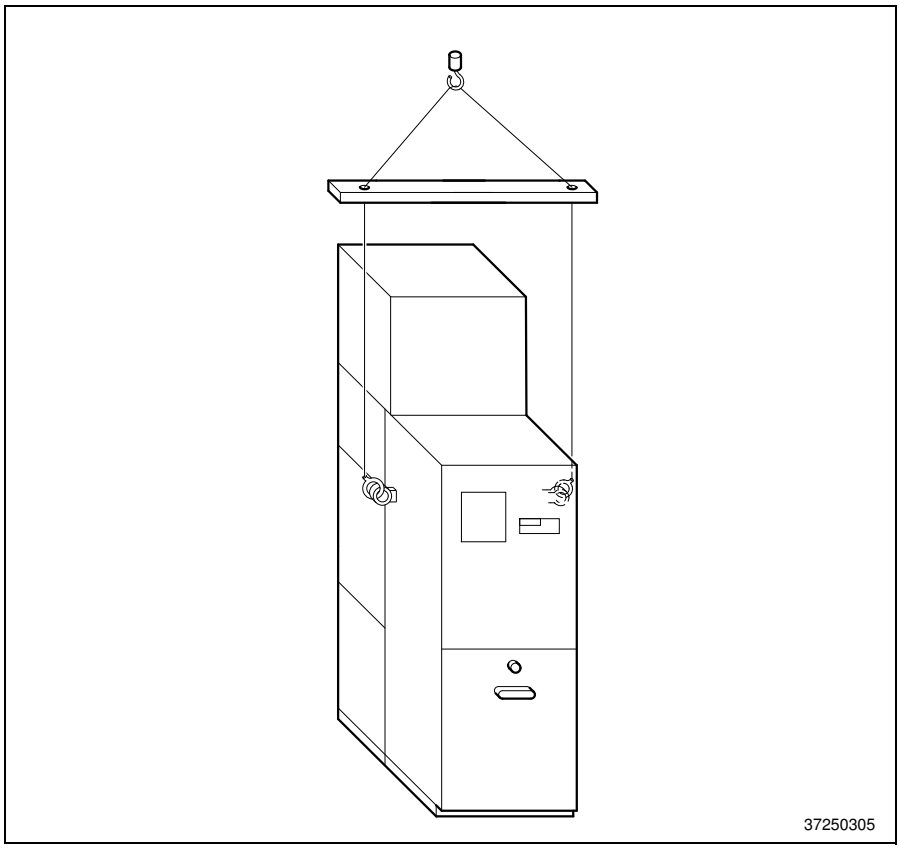


Bild 5

Nach dem Verbringen des Leistungsschalterfeldes an den Aufstellungsort demontieren Sie die Ringschrauben.

Bei der Aufstellung als Endfeld verschließen Sie das Gewinde mit flexiblen Kunststoffstopfen.

Bewahren Sie die Ringschrauben für einen späteren Transport des Leistungsschalterfeldes an einem zugänglichen Ort auf. Bei einer erneuten Montage ist auf den festen Sitz und die richtige Lage der Ringschrauben zu achten.

Prüfen Sie die Lieferung des Leistungsschalterfeldes auf Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Fabrikationsnummern auf dem Lieferschein und auf dem Leistungsschild des Leistungsschalterfeldes (Bild 6) müssen übereinstimmen.

3.4 Lagerung

Das Leistungsschalterfeld ist ab Werk transport- und lagergerecht verpackt. Es ist ausschließlich in trockenen, sauberen Räumen und gegen übermäßige Verschmutzung geschützt zu lagern.
Die Umgebungsbedingungen müssen dabei IEC 62271-1 / DIN EN 62271-1 bzw. VDE 0670 Teil 1000, Umgebungstemperatur Klasse „Minus 5 Innenraum“ entsprechen.

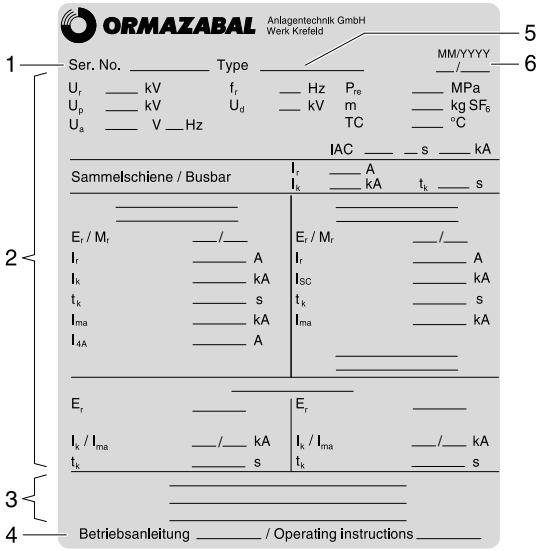


Bild 6 Leistungsschild (exemplarisches Muster)

1 Fabrikationsnummer
2 Technische Daten
3 Angewandte Normen
4 Dokumentnummern der zugehörigen Betriebsanleitungen (Deutsch/Englisch)
5 Anlagentyp
6 Herstellungsdatum: Monat/Jahr

3.5 Aufstellung und Montage

Für das Aufstellen des Leistungsschalterfeldes verwenden Sie die in Kapitel 3.6.1 dargestellten Aufstellpläne. Verwenden Sie alle dargestellten Befestigungsbohrungen, um den sicheren Stand des Feldes zu gewährleisten.

Die Bautiefen der einzelnen Feldtypen der GAE-Baureihe variieren.
Damit die Anreihbarkeit aller Block/Feld-Kombinationsmöglichkeiten (LSF-Felder ausgenommen) gewährleistet ist, muss der Fundamentaufriss in einem Abstand von 135 mm von der Wand aufgerissen werden!
Bei Anreihung von LSF-Feldern ist ein Mindestabstand von 200 mm erforderlich.
Bei der Variante mit Druckabsorberkanal beträgt der Mindestabstand 100 mm.

Hinweis!

Ist gewährleistet, dass bei einer Anlagenerweiterung keine:
– GAE630 -1LSFxx- -Felder
– GAE-Messfelder mit Streckmetallgitter angebaut werden, kann der Wandabstand auf 100 mm festgelegt werden.

Zur Montageerleichterung der modularen Schaltanlage GAE630 empfehlen wir folgende seitliche Wandabstände bei Anreihung von links nach rechts:

– linker Wandabstand mindestens 100 mm
– rechter Wandabstand mindestens 300 mm.

Bei Aufstellung von rechts nach links gelten die seitlichen Wandabstände umgekehrt.

⚠ Die Fläche für den Bodendurchbruch darf nicht verkleinert werden, um im Störlichtbogenfall die heißen Gase sicher ableiten zu können.

Die Voraussetzung für eine verspannungsfreie Montage des Erdungsfeldes ist eine gerade und ebene Bodenoberfläche. Beachten Sie die Angaben der DIN 43661. Insbesondere die Ebenheitstoleranz (maximal 1 mm innerhalb einer Messlänge von 1 m) und die Geradheitstoleranz (maximal 1 mm je Meter und maximal 2 mm auf der gesamten Fundamentschienenlänge) sind einzuhalten.

Hinweis!

Zur Erleichterung der Montagearbeiten bei der Anreihung mehrerer GAE-Felder empfehlen wir die Einrichtung eines metallischen Grundrahmens.

Das Befestigungsmaterial ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Für die Befestigung des Erdungsfeldes auf einem Doppelboden empfehlen wir folgendes Befestigungsmaterial:

– Sechskantschraube M10 (minimal M8, Festigkeitsklasse 5.6) DIN EN ISO 4017
– Unterlegscheiben DIN EN ISO 7093 (Schaltfeldseite)
– Unterlegscheiben DIN EN ISO 7089/7090 (Doppelbodenseite) bzw. Keilscheiben bei Befestigung an U-Profilen
– Federring DIN 127 / DIN 128
– Sechskantmutter M10 DIN EN ISO 4032

Bei der Aufstellung auf Beton mit einer Festigkeit B ≥ 25 N/mm² empfehlen wir folgendes Befestigungsmaterial:

– Fischer Kunststoffdübel Typ S12
– Holzschraube DIN 571-10x80-St
– Unterlegscheibe DIN 125 A10

Damit die Befestigungsbohrungen für die Montage zugänglich sind, entfernen Sie die Steckblende (siehe Kapitel 5).

3.6 Planung für den Einbau

3.6.1 Bodenbefestigungsmaße

Bild 7 zeigt die Bodenbefestigungs- und Bodendurchbruchmaße für eine Druckentlastung in den Kabelgraben/Doppelboden.

Hinweis!

Auf der linken Seite in Bild 7 ist das Standard-Leistungsschalterfeld dargestellt, die rechte Seite zeigt das Feld bei Ausrüstung mit tiefer Steckblende (optional).

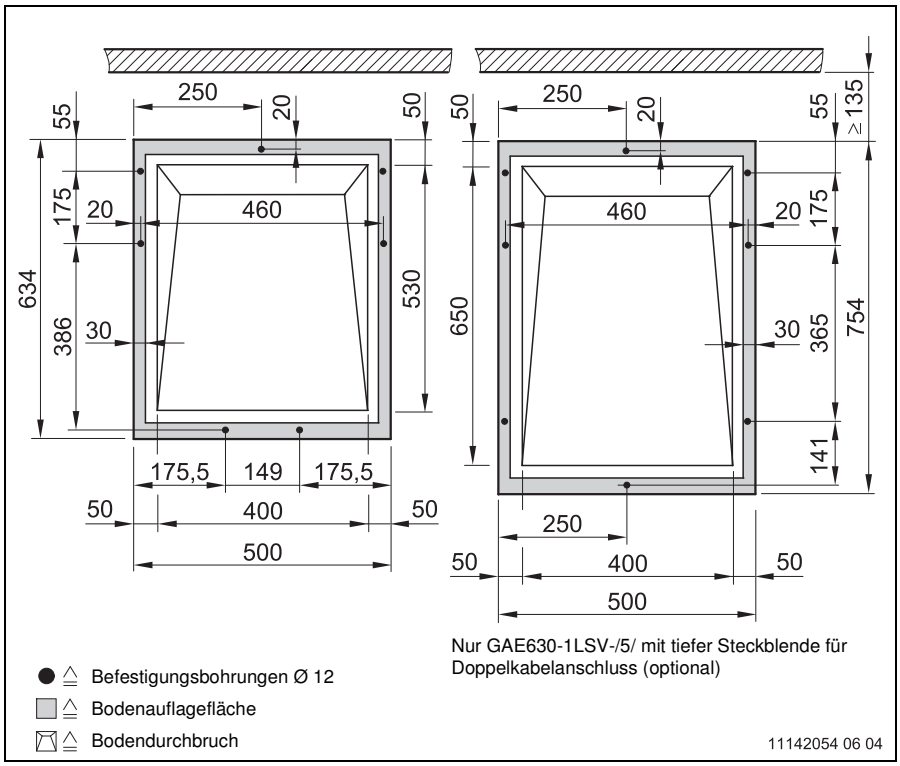


Bild 7 (Maßangaben in mm)

Bild 8 zeigt die Bodenbefestigungs- und Bodendurchbruchmaße für eine Druckentlastung über einen rückwärtigen Druckabsorberkanal in den Schaltanlagenraum.

Hinweis!

Auf der linken Seite in Bild 8 ist das Standard-Leistungsschalterfeld dargestellt, die rechte Seite zeigt das Feld bei Ausrüstung mit tiefer Steckblende (optional).

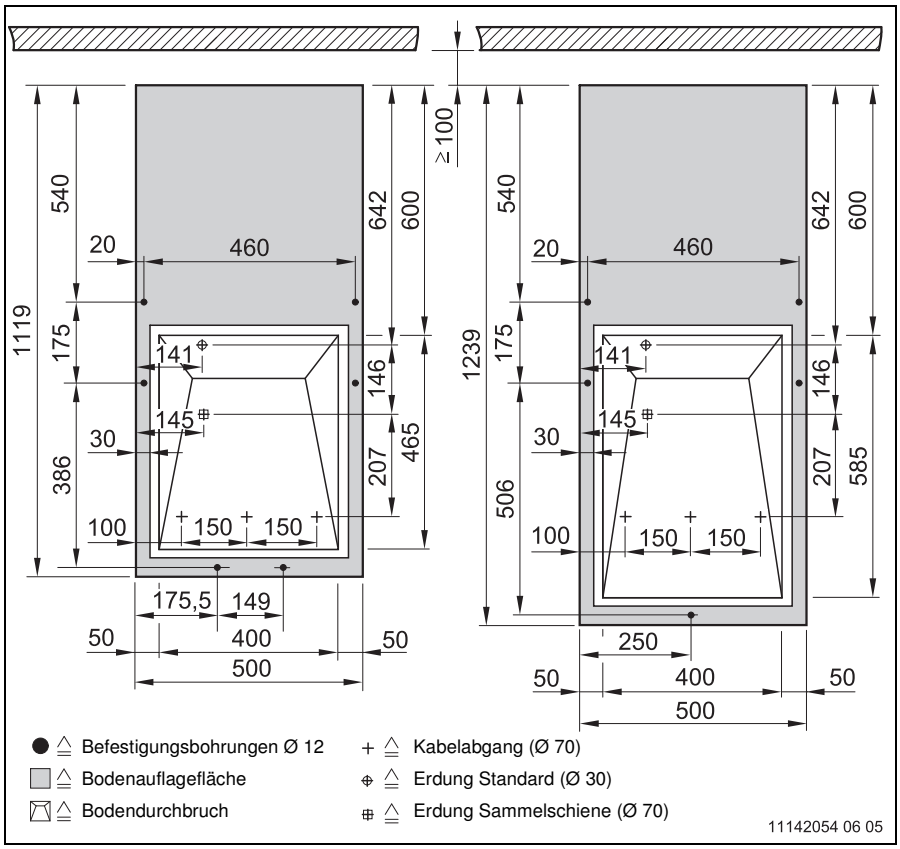


Bild 8 (Maßangaben in mm)

3.6.2 Abmessungen

Das Leistungsschalterfeld GAE630 -1LSV630- wird in den folgenden Bauarten gefertigt:

- Typ GAE630 -1LSV630- Standard-Leistungsschalterfeld
- Typ GAE630 -1LSVG630- Übergabe-Leistungsschalterfeld

Die Abmessungen des Leistungsschalterfeldes GAE630 -1LSV630- sind in Bild 9 dargestellt.

Zusätzliche Ausrüstungen (Wandler, Relais, usw.) der Felder werden kundenspezifisch ausgeführt. Ihre Handhabung und wesentlichen Merkmale sind aus folgenden kundenspezifischen Plänen und Zusatzunterlagen ersichtlich:

– Aufstellungspläne
– Übersichtspläne
– Geräteliste
– Gerätepläne
– Steuerungspläne
– Fernmeldepläne
– Klemmpläne.

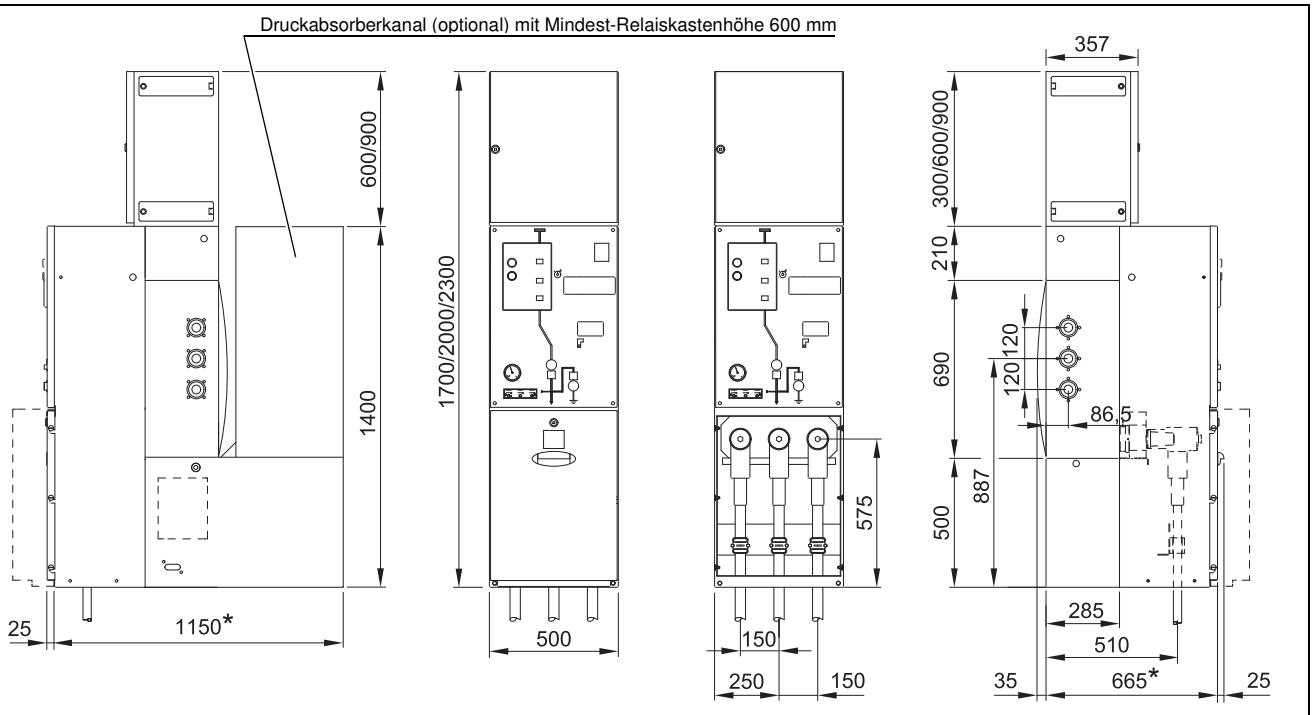


Bild 9

3.6.3 Einbaumöglichkeiten

Einbaumöglichkeiten des Leistungsschalterfeldes in begehbaren Anlagenräumen.

Achtung!

Beachten Sie bitte beim Einbau, dass die Berstsicherung im Boden des Gastanks (Bild 10) nicht beschädigt wird.
Diese Membran öffnet im Störlichtbogenfall. Die hierbei austretenden Gase sind, wie in Bild 10 dargestellt, abzuleiten.

Der Kabelgraben muss, wie in Bild 10 gezeigt, einen definierten Mindestquerschnitt aufweisen. Für die optionale Druckentlastung des Kabelgrabens gilt als Faustformel:

- bis zu 3 Felder: 1 Streckmetallgitter (400 x 600 mm)
- ab 4 Felder: 1 zweites Streckmetallgitter gleicher Größe.

Die Anordnung der bauseitigen Streckmetallgitter ist so zu wählen, dass der Kabelgraben gleichmäßig aufgeteilt wird.

Um die Standfestigkeit zu erhöhen, kann das Leistungsschalterfeld an der Rückwand der Station mit zwei Stahlwinkeln (nicht im Lieferumfang enthalten) befestigt werden. Benutzen Sie dazu die Verschraubungen der Transportvorrichtung.

Bei der Stations- bzw. Aufstellplanung sind wir Ihnen gerne behilflich.

Die Konstruktion des Gebäudes und des Schaltanlagenraumes muss den zu erwartenden mechanischen Belastungen und dem durch einen Kurzschluss-Lichtbogen verursachten Innendruck standhalten. Entsprechende Berechnungen hierzu werden empfohlen. Schaltanlagenbezogene Druckberechnungen können beim Vertrieb der Ormazabal GmbH im Rahmen von Dienstleistungen angefragt werden.

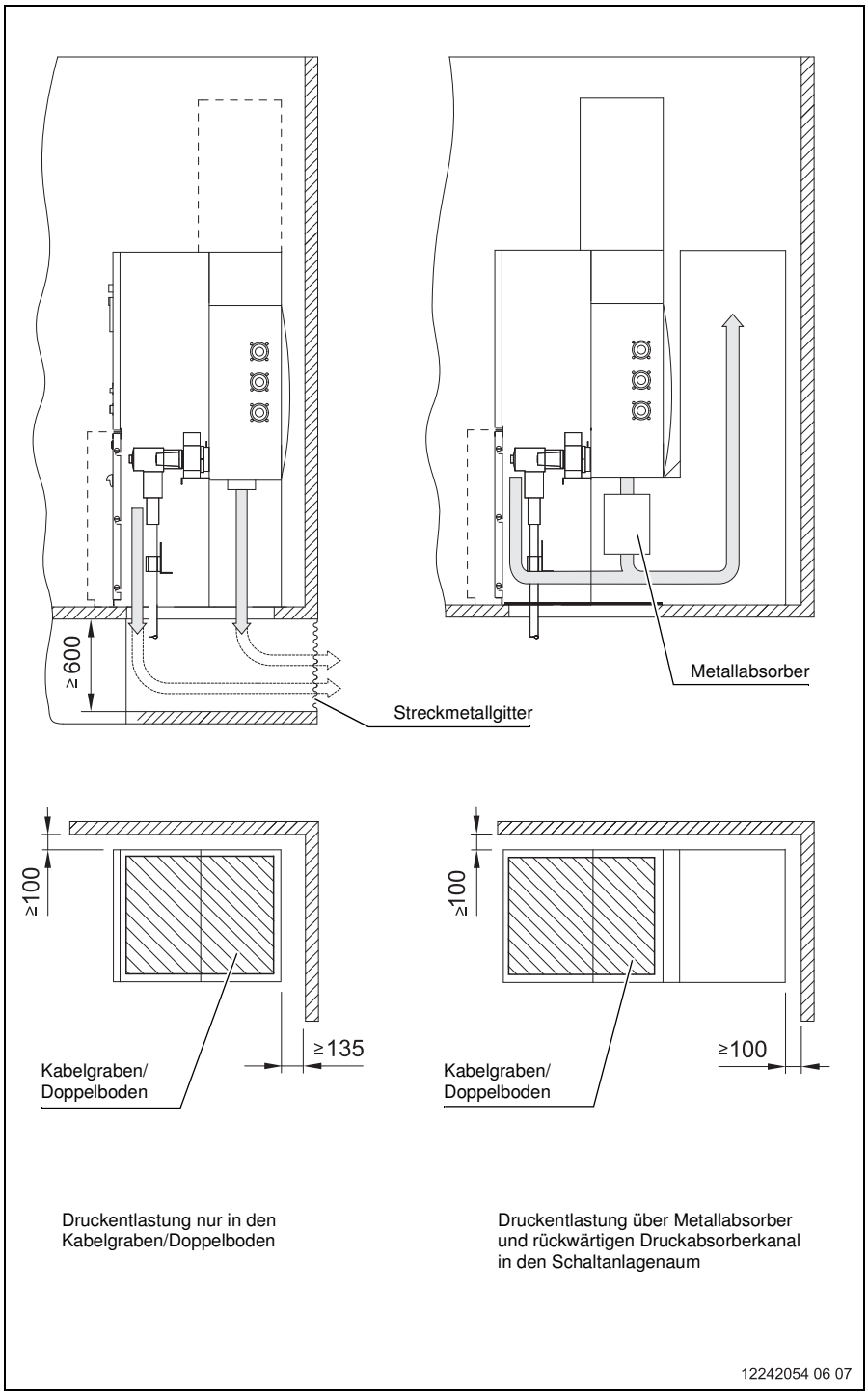


Bild 10

3.7 Verlegung der Zuleitung für die Hilfs- und Steuerstromkreise

Für die Verlegung der Zuleitung für die Hilfs- und Steuerstromkreise sind in der Dachfläche des Relaiskastens Öffnungen vorgesehen.

In diese Öffnungen sind flexible Stopfen eingesetzt, die eine gegen Staub und Feuchtigkeit geschützte Kabeldurchführung gewährleisten. Für das Anpassen des Kabeldurchmessers die Trennlinien der Stopfen benutzen.

Die Zuleitung aus einem linken bzw. rechten Nachbarfeld (Schleifenleitung) erfolgt durch Öffnungen in der entsprechenden Seitenwand des Relaiskastens (Bild 11).

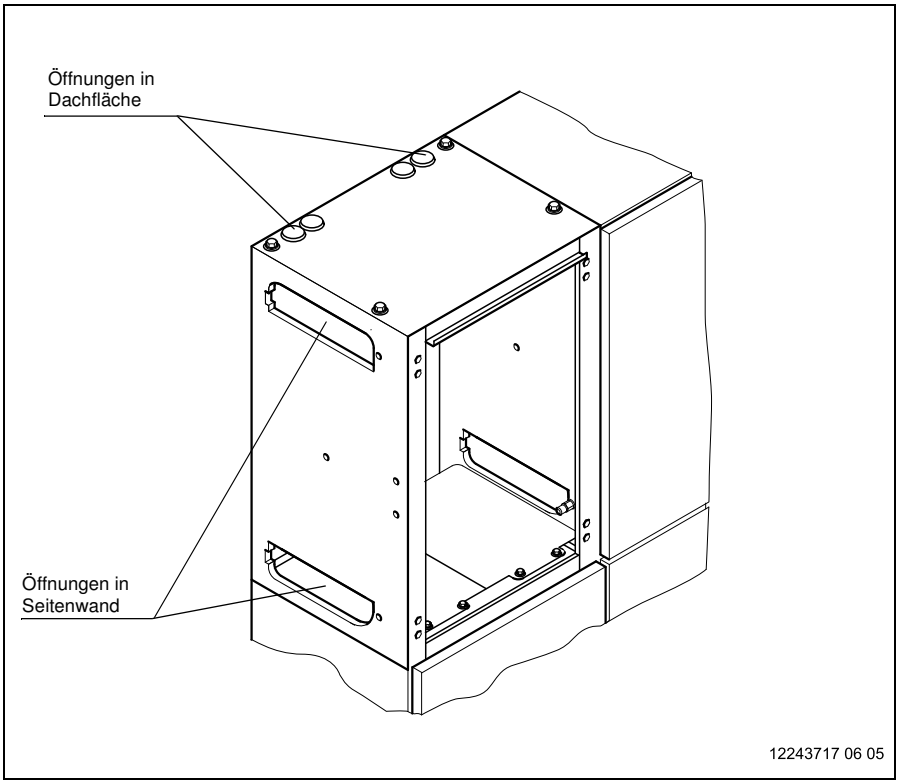


Bild 11 Relaiskästen rückwandbündig

Ist der Relaiskkasten des Nachbarfeldes versetzt angebracht, kann die Kabelverlegung durch die Öffnungen in der Dachfäche des Relaiskastens erfolgen (Bild 12).

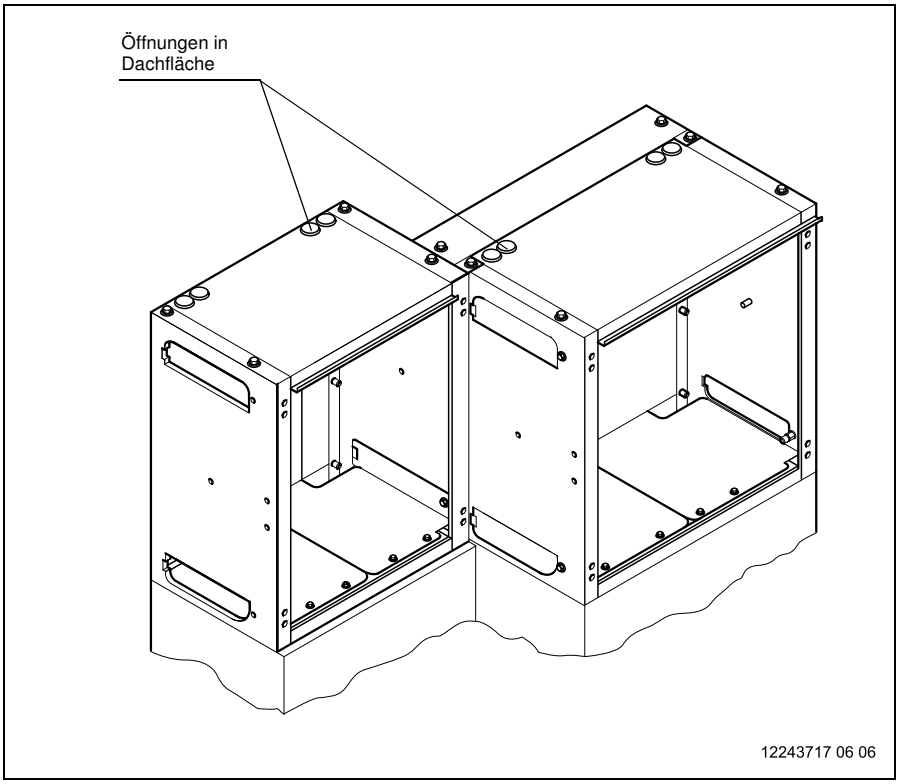


Bild 12 Relaiskästen versetzt

3.8 Anschluss der Leistungskabel

Zum Anschluss der Leistungskabel verfahren Sie bitte nach folgendem Ablauf:

– Steckblende abnehmen (siehe Kapitel 5, „Bedienung“).

– Nur bei Variante mit Bodenblechen: Das vordere Bodenblech und die Gummi-Kabeltüllen entfernen. Die Gummi-Kabeltüllen auf die anzuschließenden Leistungskabel aufschieben.

– Leistungskabel durch den Bodendurchbruch führen, ablängen, absetzen und dem Kabelsteckteil oder -adapter nach den Angaben des entsprechenden Herstellers montieren.

– Nur bei Variante mit Bodenblechen: Die Leistungskabel mit den Gummi-Kabeltüllen in die Aussparungen des hinteren Bodenblechs einführen.

– Leistungskabel an das Feld anschließen.

– Leistungskabel mit den Kabelschellen an Kabelhalteeisen zugfrei fixieren.

– Erdungskabel an den Erdungspunkten des Kabelhalteeisens montieren.

Hinweis!

Ist das Leistungsschalterfeld mit Kabelumbauwandlern bestückt, führen Sie die Erdungsleitung durch den Wandler und dann an den Erdungspunkt des Kabelhalteeisens.

– Nur bei Variante mit Bodenblechen: Das vordere Bodenblech wieder montieren. Dabei darauf achten, dass die Gummi-Kabeltülle richtig zwischen den Bodenblechen eingesetzt ist.

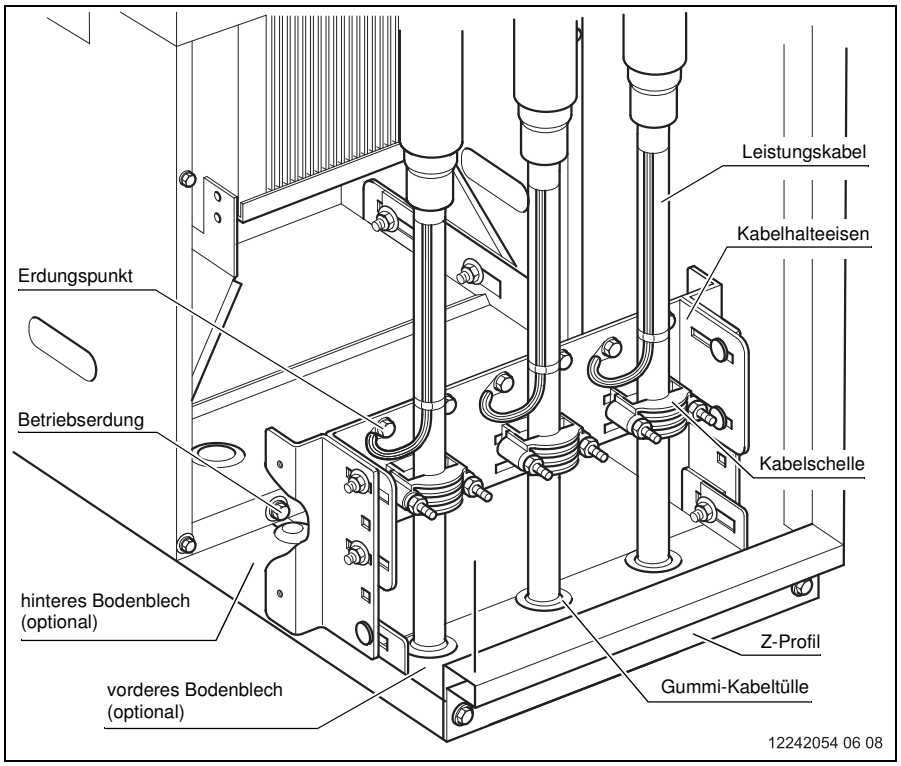


Bild 13

3.9 Anbaugruppen

Die Hilfsschalter für den Trenn- und Erdungsschalter sind hinter der Bedienblende auf der rechten Feldseite angeordnet (Bild 15).

Bild 16 zeigt den Anschlussplan (Standardausführung) der Hilfsschalter.

Zusätzlich relevante Angaben für die Verdrahtung des Leistungsschalterfeldes entnehmen Sie bitte den beigefügten Schaltungsunterlagen.

Sollen zusätzliche Hilfsstromkreise aus dem Kabelanschlussraum oder dem Antriebsraum in den Relaiskasten verlegt werden, verfahren Sie nach folgendem Ablauf:

– Bedienblende abbauen.
  Lösen Sie dazu die 4 Befestigungsschrauben und heben die Blende vom Leistungsschalterfeld ab (Bild 14).

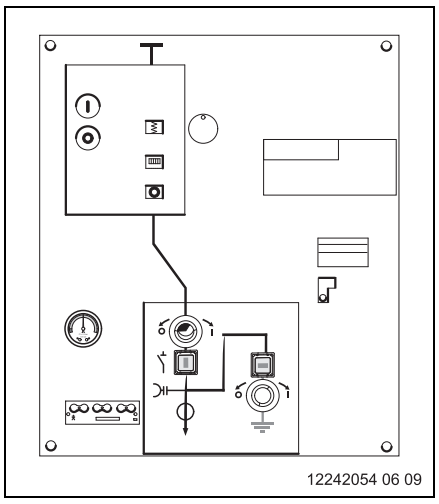


Bild 14

– Bodenblech des Relaiskastens entnehmen. Dazu die beiden Verschraubungen des linken bzw. rechten Bodenblechs lösen und Blech herausnehmen.

Die Montage des Bodenblechs und der Bedienblende erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

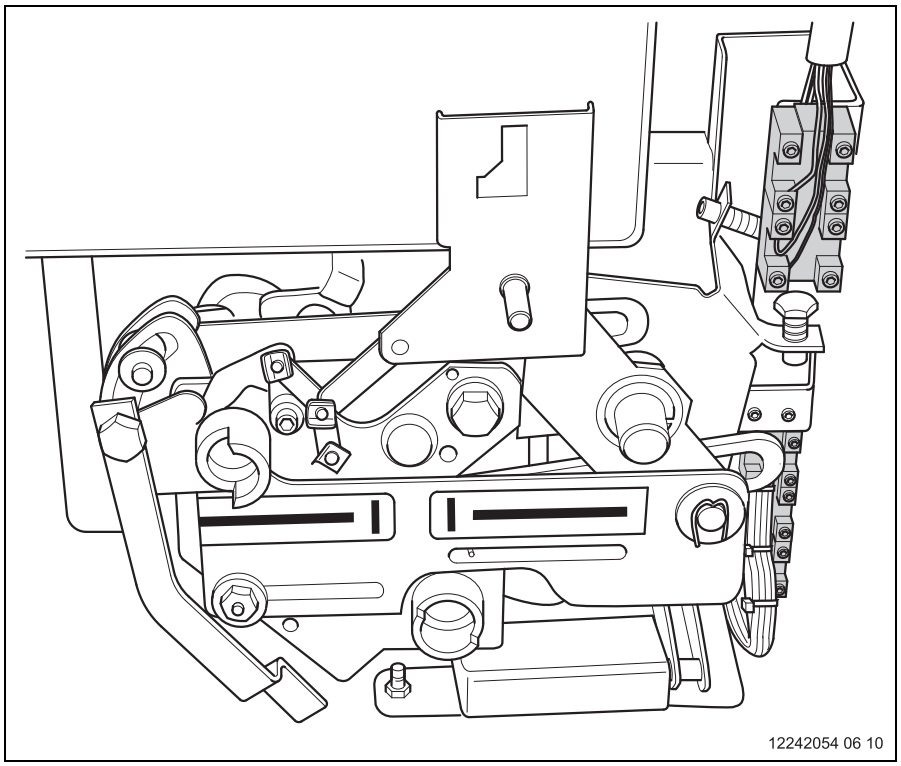


Bild 15

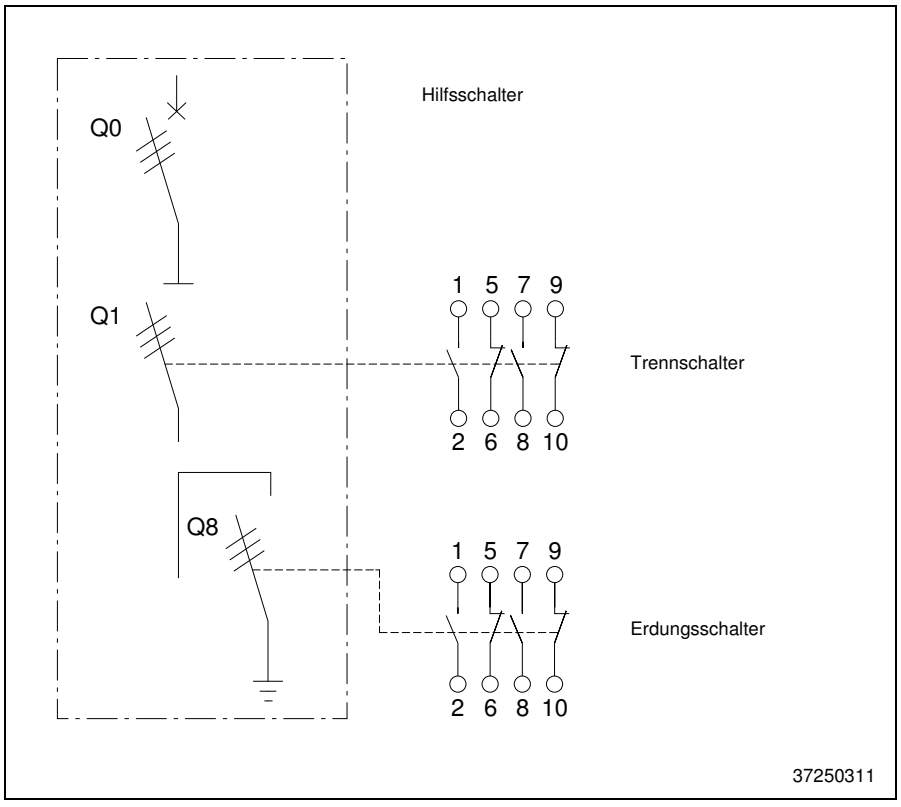


Bild 16

3.10 Erdung

Die Erdung des Leistungsschalterfeldes ist nach den Vorgaben der DIN VDE 0141/0101 durchzuführen. Das GAE630-Leistungsschalterfeld ist mit einem Erdungsprofil ausgerüstet, das am Sockel über die gesamte Feldbreite verläuft.

Um die elektrisch leitende Verbindung der Metallkapselung zu gewährleisten, sind das Erdungsprofil und die Kapselung mit Kontaktscheiben verschraubt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Fehlerströme im Falle eines Erdschlusses oder eines Doppelerdschlusses sicher zum Erdungsanschluss abgeleitet werden.

Zur Herstellung der Betriebserdung ist in dem Erdungsprofil eine Schraubverbindung (M12) für den Anschluss der Erdungsleitung vorgesehen (Bild 17).

Die Erdungspunkte auf dem Kabelhalteeisen werden mit den Kabelschuhen der Kabelschirme belegt. Das Kabelhalteeisen ist mit zusätzlichen, frei belegbaren Erdungspunkten ausgeführt.

Zur Erleichterung der Montage sind die Erdungspunkte mit Einnietmuttern M10 versehen.

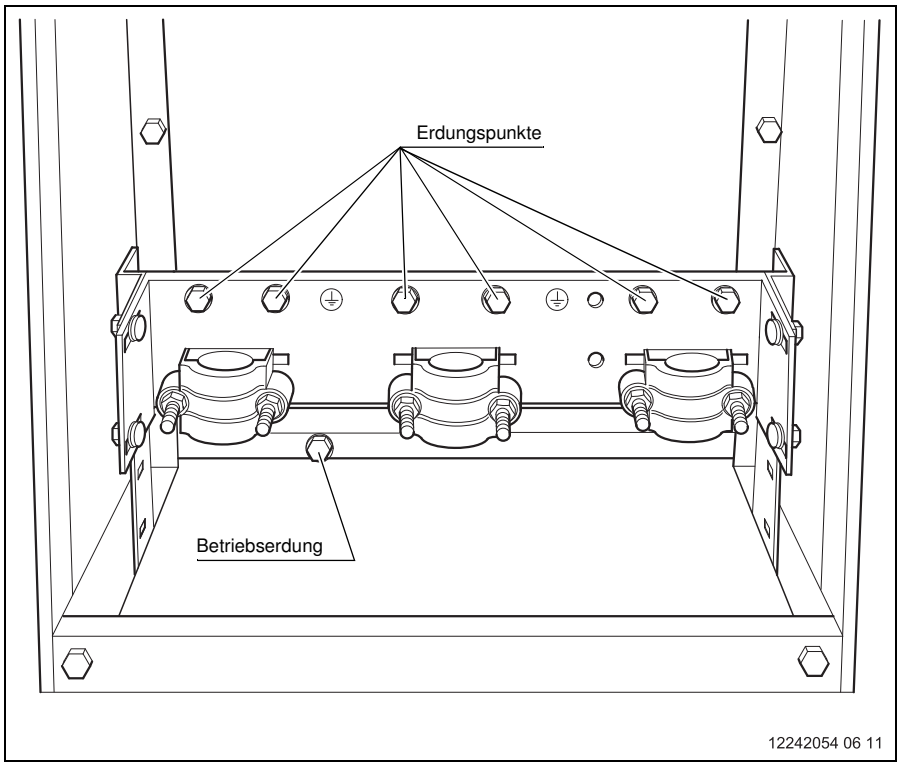


Bild 17

4 Technische Beschreibung

4.1 Leistungsschalterfeld

Das Leistungsschalterfeld GAE630 -1LSV630- ist ein unter den Anforderungen der DIN ISO 9001 erstelltes Qualitätsprodukt. Es kann für eine Bemessungs-Spannung bis zu 24 kV und einen Bemessungs-Betriebsstrom von 630 A eingesetzt werden und zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- metallgekapselt
- wartungsarm (Schaltgehäuse, Gastank wartungsfrei)
- typgeprüft
- erweiterbar durch seitliche Sammelschienenanbindung.

Das GAE630-Leistungsschalterfeld besteht aus dem Schaltantrieb für Leistungs- sowie Dreistellungsschalter, dem Gastank mit Vakuum-Leistungsschalter (Typ GNVL), dem Dreistellungsschalter (Trenn- und Erdungsschalter), den Sammelschienen und dem Kabelanschlussgehäuse.

Bei der Fertigung wird ein Funktionsmodul, bestehend aus Vakuum-Leistungsschalter, Dreistellungsschalter, Schaltantrieben und Verriegelung von Leistungsschalter-Trennschalter als vorgeprüfte Einheit auf die Tankfrontwand montiert und anschließend gasdicht mit dem Edelstahltank verschweißt.

Als Isoliermedium wird Schwefelhexafluorid (SF_6) verwendet.

Die Bedien- und Anzeigeelemente des Leistungsschalterfeldes sind übersichtlich auf der Bedienblende angeordnet (siehe Anlagenübersicht, Bild 1).

Im oberen Teil der Blende befinden sich die Elemente für den Leistungsschalter und im unteren Teil die des Trenn- und Erdungsschalters.
Die für den Erderstromkreis relevante Symbolik ist rot, die des Hauptstrompfades schwarz ausgeführt.

4.2 Erweiterung des Leistungsschalterfeldes

Das Leistungsschaltereld GAE630 -1LSV630- ist mit den Feldern und Blockmodulen der GAE-Baureihe erweiterbar. Die Anreihung erfolgt in der Regel nach rechts. Die Ausführung der Gesamtschaltanlage richtet sich nach den Anforderungen des Kunden.

Die Sammelschienen der Gesamtschaltanlage verlaufen phasengetrennt, vertikal übereinander im Gastank. Die Verbindung der Sammelschienen der anzureihenden Felder erfolgt über die Kontaktbolzen, die zusammen mit Doppeldichtungen in die seitlichen Durchführungen eingesetzt werden.

Die anzureihenden Felder werden seitlich an zwei Feldverschraubungspunkten miteinander verbunden.

Bei der Aufstellung des Leistungsschalterfeldes als Endfeld müssen die seitlichen Durchführungen mit Endverschlüssen gesichert werden, um die dielektrische Festigkeit der Schaltanlage sicherzustellen (Bild 19). In den unteren Feldverschraubungspunkt ist die Verschlussschraube einzusetzen.

GAE630 -1LSV630- Endfelder können mit vormontierten Endverschlüssen auf den seitlichen Durchführungen ausgeliefert werden.

Achtung!

Zur Anreihung von GAE630-Feldern und-Blockmodulen und zur Montage von Endfeldern verfahren Sie bitte nach der Montageanleitung „Feldverschraubung für erweiterbare GAE630-Felder“, Bestellnr. 12238464.

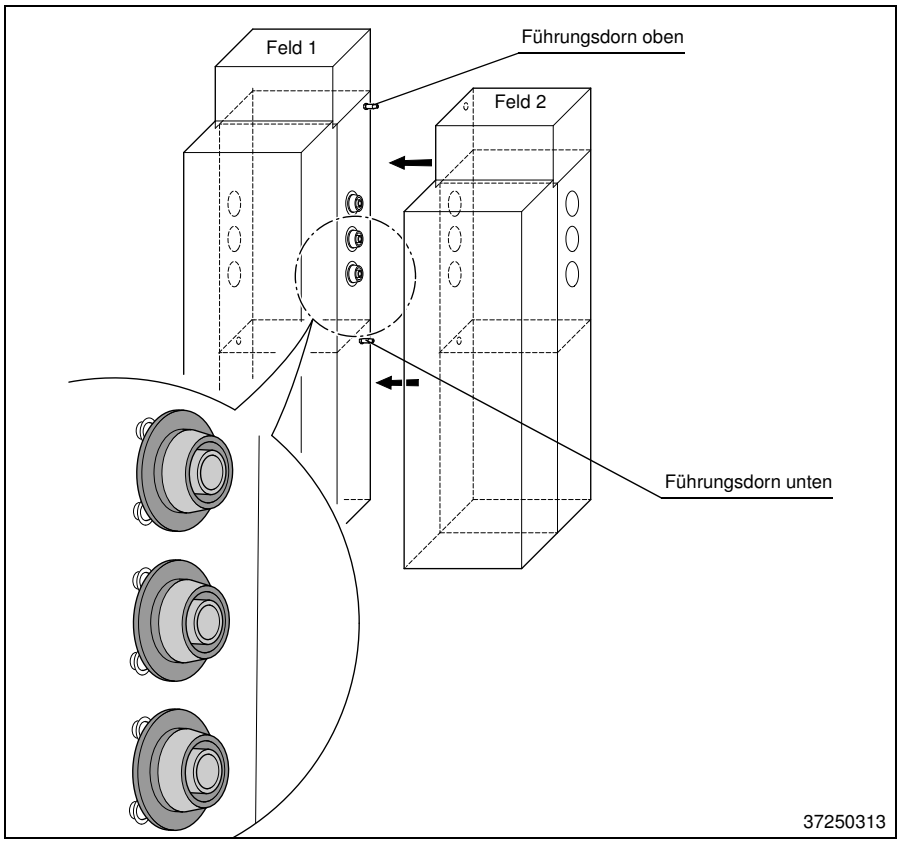


Bild 18

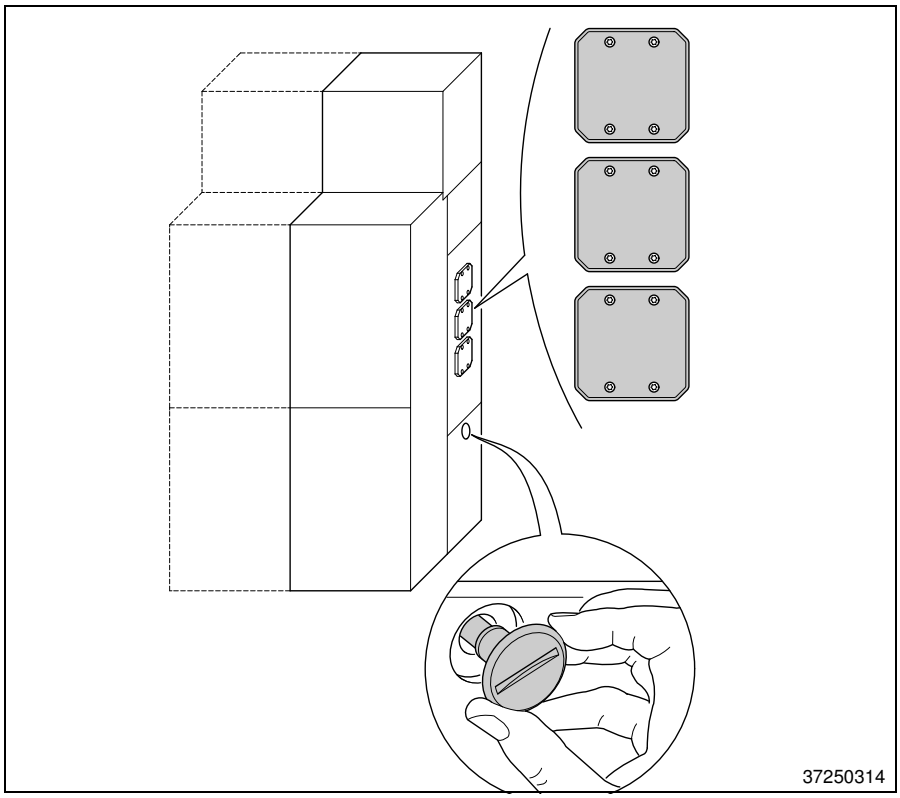


Bild 19

4.3 Gastank

Der Gastank ist aus Edelstahl gefertigt. Die Garantie für die sichere Funktion der Schaltanlage über viele Jahre hinweg setzt eine optimale Verarbeitung der mechanischen Bauteile sowie die Dichtigkeit des Tanks voraus.

Der gasdicht geschweißte Tank wird nach IEC 62271-200 auf Dichtigkeit geprüft (zul. Leckrate 10^{-7} mbar x l/s).

Der Gastank beinhaltet den Vakuum-Leistungsschalter, dem der Dreistellungsschalter nachgeschaltet ist. Die Durchführungen der Sammelschienen befinden sich seitlich am Tank und werden innerhalb des Tanks über Kupferschienen mit dem Vakuum-Leistungsschalter verbunden. Der Dreistellungsschalter verbindet die Kabeldurchführungen ebenfalls über Kupferschienen mit dem Leistungsschalter.

Der Anschluss der Leistungskabel erfolgt an Gießharzdurchführungen mit Außenkonus nach DIN 47636 Teil 1 und 3.

Die Durchführungen sind auf Einhaltung der maximal zulässigen Teilentladungswerte stückgeprüft.

Die Durchführungen, der Dichtflansch der Schaltwelle und die Berstsicherung sind mit Runddichtungen gegen den Tank abgedichtet. Die Schaltwelle des Dreistellungsschalters wird mit doppelt gepaarten Radialwellendichtungen in den Tank eingesetzt. Die Krafteinleitung zum Leistungsschalter erfolgt über eine vorgespannte Dichtmembran, die sich zwischen den beiden Arbeitspunkten „EIN“ und „AUS“ bewegt.

Der Tank jedes Leistungsschalterfeldes wird nach der Evakuierung mit trockenem SF_6-Gas gefüllt. Der Zusatz von $Al_2 O_3$ absorbiert kleinste Mengen von Feuchtigkeit und regeneriert das SF_6 fortlaufend.

4.4 Gasdruckanzeige

Die Gasdruckanzeige erfolgt durch ein Druckdosen-Manometer, das mit dem Tank über ein Rückschlagventil verbunden ist. Das Druckdosen-Manometer ist korrosionsbeständig.

Der Anzeigebereich (Bild 20) ist in zwei Messbereiche unterteilt.

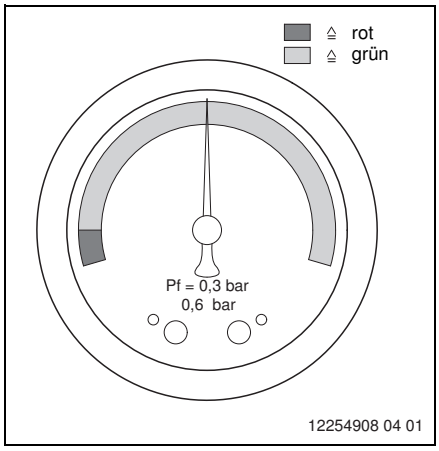


Bild 20

Rot: Nicht schaltbereit!
Grün: schaltbereit

Vor jeder Schalthandlung muss die Gasfüllung im Tank über die Gasdruckanzeige kontrolliert werden.

4.5 Druckschalter / Dichtewächter (Option)

Optional kann die Schaltanlage mit einem Dichtewächter oder Druckschalter, der im Hilfsstromkreis als Öffner wirkt, für eine Fernüberwachung ausgerüstet sein.

Der untere Schaltpunkt des Dichtewächters oder Druckschalters liegt bei 106 kPa abs.. Sinkt der Druck im Gastank auf 106 kPa abs. ab, meldet der Dichtewächter oder Druckschalter den Druckabfall.

Der untere Schaltpunkt des Dichtewächters oder Druckschalters entspricht dem Übergang zum roten Meßbereich auf der Skala der Gasdruckanzeige. Der Dichtewächter oder Druckschalter wird zusammen mit der Gasdruckanzeige am Rückschlagventil befestigt.

4.6 Vakuum-Leistungsschalter

Der Vakuum-Leistungsschalter ist ein dreipoliger Innenraum-Leistungsschalter mit Bemessungsspannungen von 12 kV oder 24 kV.

Er besteht aus dem Schaltergrundrahmen auf dem der Antrieb und das Polteil montiert sind.
Die Schalterpole nehmen die Vakuum-Schaltröhren mit Kontaktsystem, die Kontaktdruckfeder und die Ausschaltfedern auf.

Folgende Leistungsschalter kommen zum Einsatz:

- **GNVL 24/16/630-1** (Gasisolierter Vakuum-Leistungsschalter mit Motoraufzug).
- **GNVL 24/16/630-1/H** (Gasisolierter Vakuum-Leistungsschalter mit Handaufzug).

Der Schalterantrieb ist ein Federspeicherantrieb. Er ist über ein Hebelsystem und eine gasdichte Membran mit den Vakuum-Schaltkammern verbunden.

Das Spannen der Einschaltfeder erfolgt mit Hilfe einer Handkurbel oder eines Aufzugmotors. Der Leistungsschalter kann manuell durch Drucktaster oder elektrisch mittels Auslöser betätigt werden.

Bei der EIN-Betätigung entspannt sich die Einschaltfeder und bewirkt über Hebelsysteme das Schließen der Kontakte in den Vakuumschaltkammern. Gleichzeitig werden die Ausschaltfedern gespannt. Ein erneutes Spannen der Einschaltfedern unmittelbar nach dem Einschalten des Leistungsschalters ermöglicht die Schaltung einer Kurzunterbrechung AUS-EIN-AUS.

Die Grundausführung des Leistungsschalters beinhaltet immer die Drucktaster EIN und AUS, die Schaltstellungsanzeige, die Einschaltspeicheranzeige und den Schaltspielzähler.

Die Grundausrüstung für die Steuerung und Auslösung des Leistungsschalters mit Handaufzug besteht aus folgenden Hilfsgeräten:

- Wandlerstromauslöser Y5
- vierpoliger Hilfsschalter für Meldezwecke
- Wischkontakt Meldung AUS.

Bild 21 zeigt den Schaltplan des Leistungsschalters GNVL mit der maximal möglichen Ausrüstung in der Schaltstellung AUS, mit entspanntem Federspeicher. Die für den jeweiligen Auftrag spezifische Ausführung entnehmen Sie bitte den beigefügten Schaltplanunterlagen.

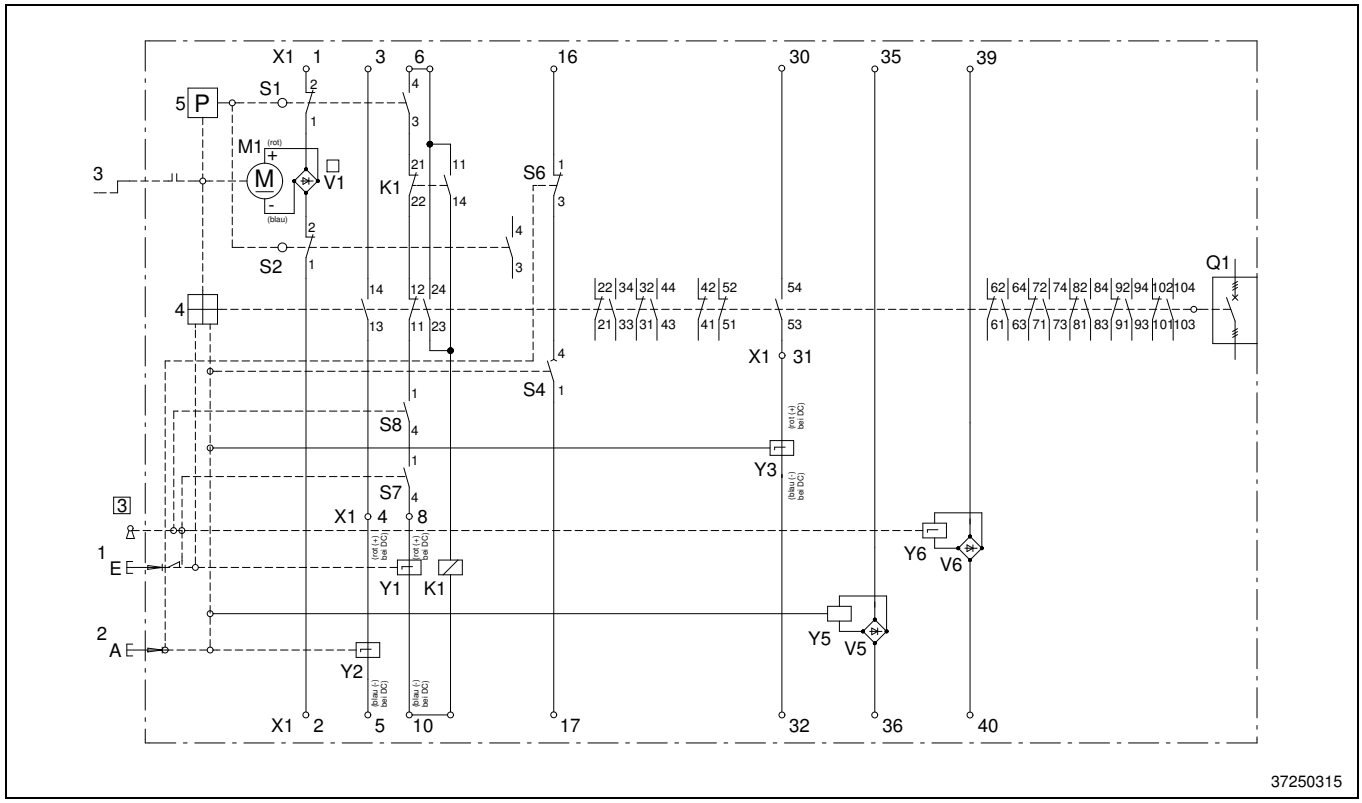


Bild 21

Q1	Leistungsschalter mit 20-poligem Hilfsschalter
M1	Aufzugsmotor
X1	Klemmleiste
K1	Pumpsperrelais
Y1	Arbeitsstromauslöser „EIN“
Y2	Arbeitsstromauslöser „AUS 1“
Y3	Arbeitsstromauslöser „AUS 2“
Y6	Einschaltsperre
V1	Gleichrichter für Motor
V2	Gleichrichter für Sperrmagnet
S1	Steuerschalter (EIN-Auslöser und Motor)
S2	Steuerschalter (Federspeicher)
S4	Wischkontakt Meldung AUS
S6	Wischkontaktunterbrechung für S4
S7	Schließer zum Aufheben der Sperre für elektrisches Einschalten
S8	Schließer zur Sperre für elektrisches Einschalten
Y5	Wandlerstromauslöser
V5	Gleichrichter für Y5

Hinweis!

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der beigefügten Betriebsanleitung des entsprechenden Vakuum-Leistungsschalters.

4.7 Dreistellungsschalter

Der Trenn- und Erdungsschalter ist als Dreistellungsschalter ausgebildet. Sein schematischer Aufbau ist in Bild 22 dargestellt.

Der technische Aufbau des Dreistellungsschalters ist einfach und zuverlässig. Mit nur einem Element (Schaltmesserpaar) sind die Stellungen EIN-AUS-GEERDET schaltbar.

Jedes Messerpaar ist auf einem Stützer gelagert und über eine Koppelstange mit den Erderkontakten der Schaltwelle verbunden. Die Verbindung der feststehenden Gerätekontakte zum Leistungsschalter erfolgt über Kupferträger. Das Schaltmesserpaar jeder Phase gleitet je nach Schaltstellung auf den entsprechenden Kontakt auf.

Um eine hohe Lebensdauer der Schaltelemente zu gewährleisten, sind die Messer und Kontaktstücke aus abbrandfestem und verschleißarmem Material ausgebildet. Die Kontaktnieten der Schaltmesser haben durch ihren Aufbau einen Trockenschmiereffekt und verhindern bei Kurzschlussbeanspruchung ein Verschweißen der Messer mit den Kontakten.

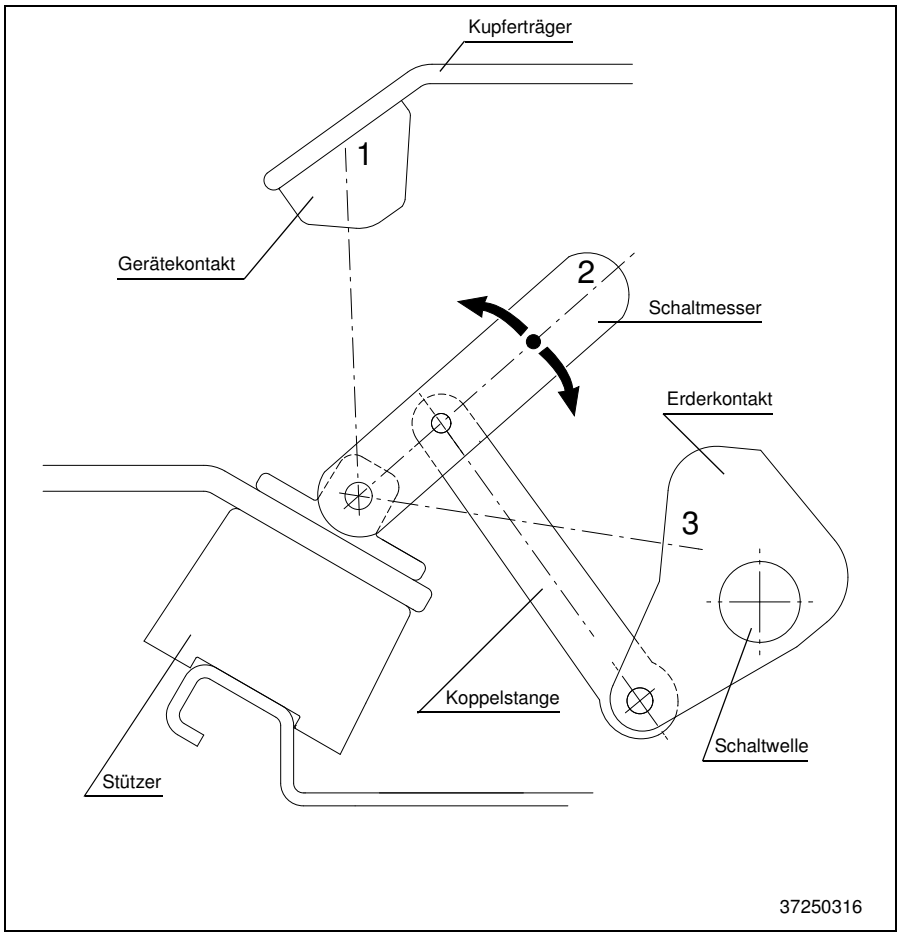


Bild 22

4.8 Dreistellungsschalterantrieb

Der Sprungfederantrieb schaltet den Trennschalter und den Erdungsschalter.

Der Antrieb ist in einem U-förmigen Antriebsträger gelagert. Der solide Sprungfederantrieb ist mit einer Trenner- und einer Erder-Betätigungswelle bestückt.

Beide Betätigungswellen sind Hohlwellen mit integrierter Durchschwingsperre. Diese Sperren verhindern beim Ausschalten von Trenner bzw. Erder das Durchschwingen der Schaltmesser zum gegenüberliegenden Kontakt des Dreistellungsschalters. Sie werden beim Einführen der Schalthebel in die Betätigungswellen entriegelt.

Funktion und Anordnung der Betätigungswellen sind aus dem Blindschaltbild ersichtlich.

Die Übertragung der Drehbewegung der Betätigungswellen erfolgt über Gelenkstangen und den Antriebshebel auf die Schaltwelle.

Die Schaltstellungsanzeige wird über den Antriebshebel gesteuert.

Alle korrosionsgefährdeten Teile des Antriebs sind galvanisch verzinkt.

4.9 Schaltfeldverriegelungen

Das Leistungsschalterfeld GAE630 -1LSV630- ist standardmäßig mit folgenden Verriegelungen ausgestattet:

- Erdungsschalter zu Steckblende (Steckblendenverriegelung)
- Leistungsschalter zu Trenn- bzw. Erdungsschalter
- Trennschalter zu Erdungsschalter

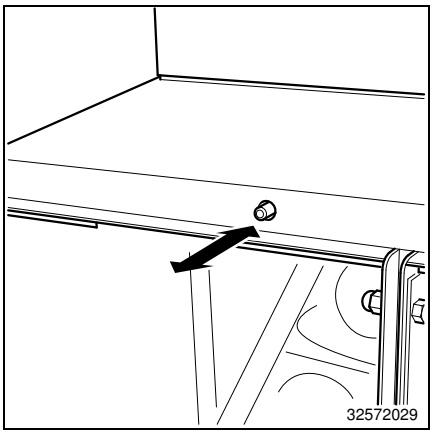


Bild 23

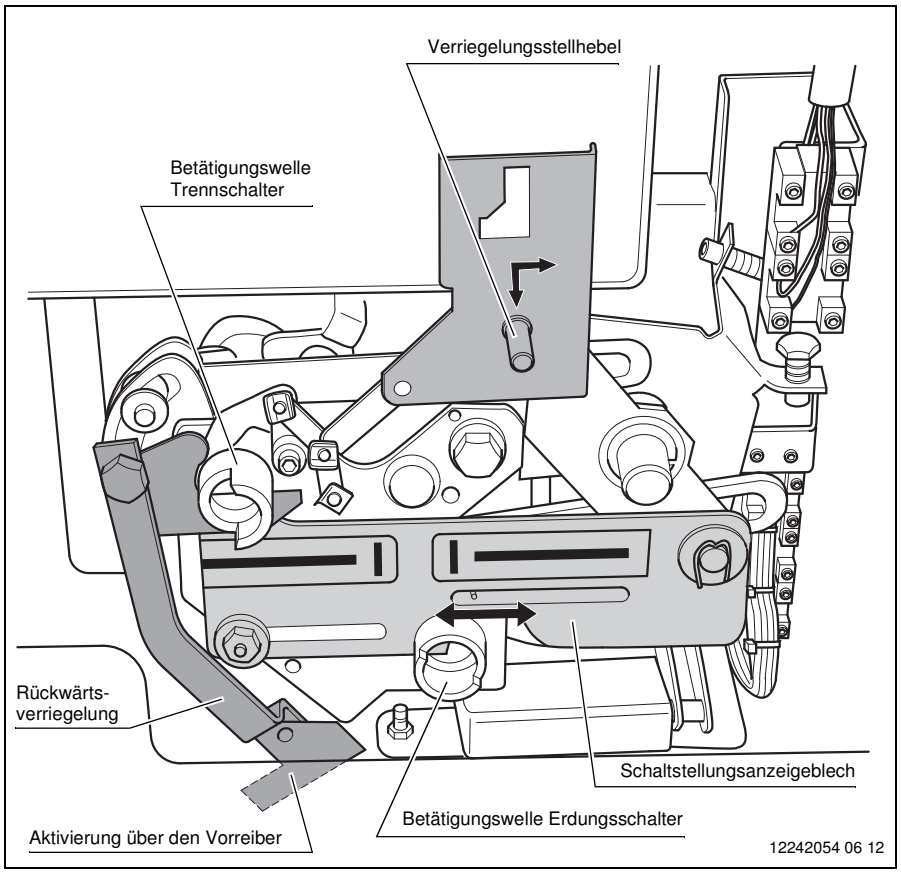


Bild 24

Die Steckblendenverriegelung (Bild 23) stellt sicher, dass die Steckblende nur bei eingelegtem Erdungsschalter abgenommen werden kann. Bei ausgeschaltetem Erder schiebt sich ein Bolzen von innen in eine Ausnehmung der Steckblende und verriegelt diese.

Die Verriegelung zwischen dem Leistungsschalter und dem Trenn- bzw. Erdungsschalter (Bild 24) erfolgt mit Hilfe des Stellhebels. Sie kann nur umgestellt werden, wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet ist. Die Schaltstellungen des Trenn- bzw. Erdungsschalters sind dabei beliebig.

Die Verriegelung zwischen dem Trenn- und dem Erdungsschalter (Bild 24) erfolgt über die Schaltstellungsanzeige. Diese verschließt an der entsprechenden Schaltwelle die Einstecköffnung für den Schalthebel.

Auf Wunsch ist zusätzlich eine Rückwärtsverriegelung (Bild 24) lieferbar.

Diese verhindert das Einschalten des Trennschalters bei abgenommener Steckblende. Die Rückwärtsverriegelung wird mit dem Vorreiberschlüssel ein- bzw. ausgeschaltet.

Bei geöffnetem Vorreiber wird an der Schaltwelle des Trenners die Einstecköffnung für den Schalthebel durch ein Blech verschlossen.

Der Erdungsschalter lässt sich zur Kabelprüfung auch bei entfernter Steckblende ausschalten.

4.10 Stromwandler

Im Abgangsfeld und im Übergangsfeld der Leistungs- und Leistungstrennschalterfelder werden Niederspannungsringkernwandler und -brillenwandler nach IEC 600441-1 und VDE 0414 Teil 1 um die verlängerten Außenkonusdurchführungen eingesetzt.

Die Schutz- und optional Messkerne sind in einem gemeinsamen Wandlerblock integriert.

Die Stromwandler sind optional mit eichfähigem oder geeichtem Messkern ausgestattet.

Der Anbau bzw. Austausch der Stromwandler ist ohne Eingriff in den Gastank problemlos möglich. Zusätzlich ist die Verwendung von Kabelumbauwandlern möglich, die im Kabelgraben um die geerdeten Kabelmäntel der Einleiterkabel montiert werden.

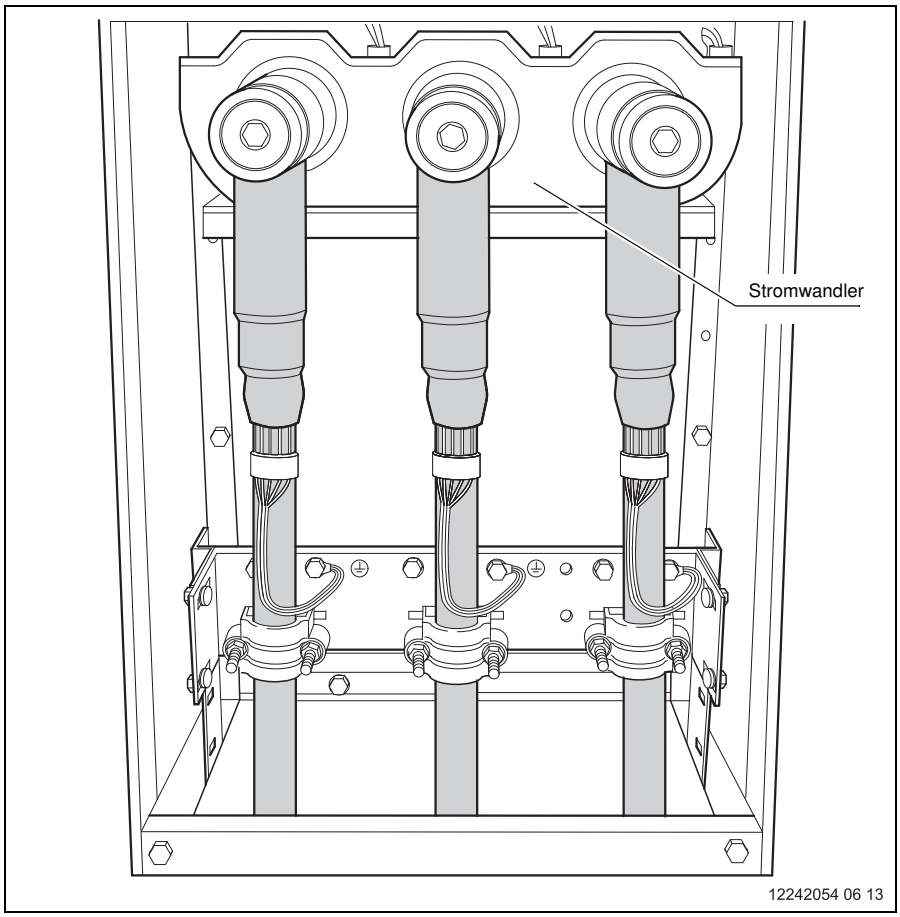


Bild 25

4.11 Kapazitives Spannungsprüfsystem

Zum Feststellen der Spannungsfreiheit ist ein fest mit dem Schaltfeld verdrahtetes kapazitives Koppelteil (Messleiste, Bild 26) in der Bedienblende integriert. Hierbei handelt es sich um ein HR-System nach VDE 0682, Teil 415 und IEC 61243-5.
Die Messleiste besteht aus einem Kunststoffgehäuse, in das alle elektronischen Bauteile vergossen eingesetzt sind.
Die in der Messleiste untergebrachten Prüfbuchsen erlauben das Einstecken von handelsüblichen HR-Spannungsprüfern.

Das Koppelteil ist in regelmäßigen Abständen (ca.alle 6 Jahre) einer Wiederholungsprüfung zu unterziehen. Diese ist bei Betriebsspannung mit geeigneten Prüfgeräten oder Adaptern durchzuführen.

Unverlierbare Abdeckungen schützen die Prüfbuchsen gegen Verschmutzung, Staub und Nässe (Bild 26). Sie müssen zur Spannungsprüfung um 90° gedreht werden.
Die Prüfung muss mit einem geeigneten Spannungsprüfer (Tabelle 1) durchgeführt werden (Bild 27).

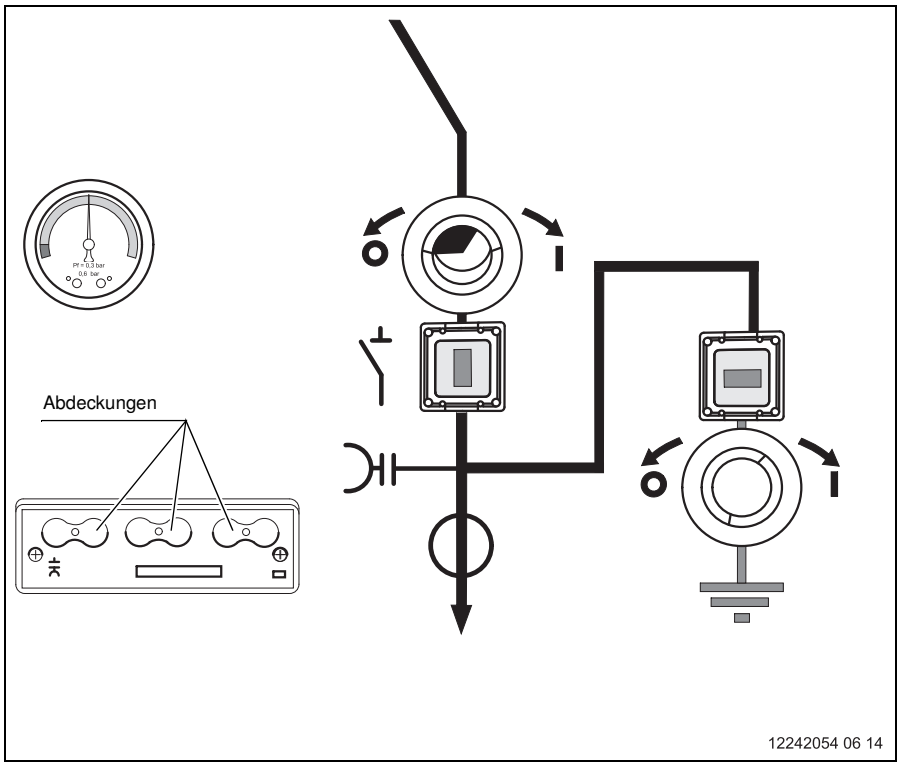


Bild 26

Pfisterer	Typ DSA-2
Horstmann	Typ HO-ST-1
ELSIC	Typ HO-SA
Jordan	Typ DSP-HR
Dehn	Typ Dehn cap/P-HR

Tabelle 1

Diese Geräte signalisieren durch Blinkanzeige, dass am Testpunkt der Durchführung eine Spannung anliegt.

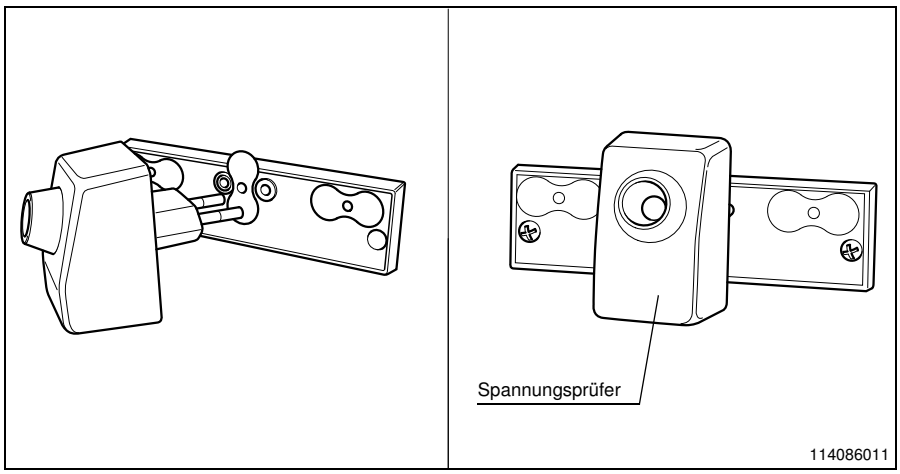


Bild 27

Bei jeder Schalthandlung (Zu- oder Abschaltung vom Netz) ist die Funktion des kapazitiven Spannungsprüfsystems bei der Feststellung der Spannungsfreiheit zu prüfen (siehe Kap. 6.5). Prüfen Sie immer alle Phasen L1, L2, L3!

Optional kommt eine kapazitive Spannungsanzeige mit dreiphasiger Daueranzeige und permanenter Selbstüberwachung zum Einsatz.

Dieses Gerät signalisiert durch die Anzeige von Blitzpfeilen auf dem integrierten Display, das am Testpunkt des kapazitiven Stützers Spannung anliegt.

Es sind keine zusätzlichen Spannungsanzeigegeräte und keine Widerholungsprüfungen erforderlich.

Zusätzlich verfügt das Gerät über einen integrierten dreiphasigen Messpunkt. Dieser ist auf LR-Anforderungen gemäß VDE 0682 Teil 415 bzw. IEC 61243-5 abgeglichen und eignet sich zur Phasenprüfung mittels LR-Phasenvergleicher. Eine unverlierbare Abdeckung schützt die Prüfbuchsen gegen Verschmutzung, Staub und Nässe.

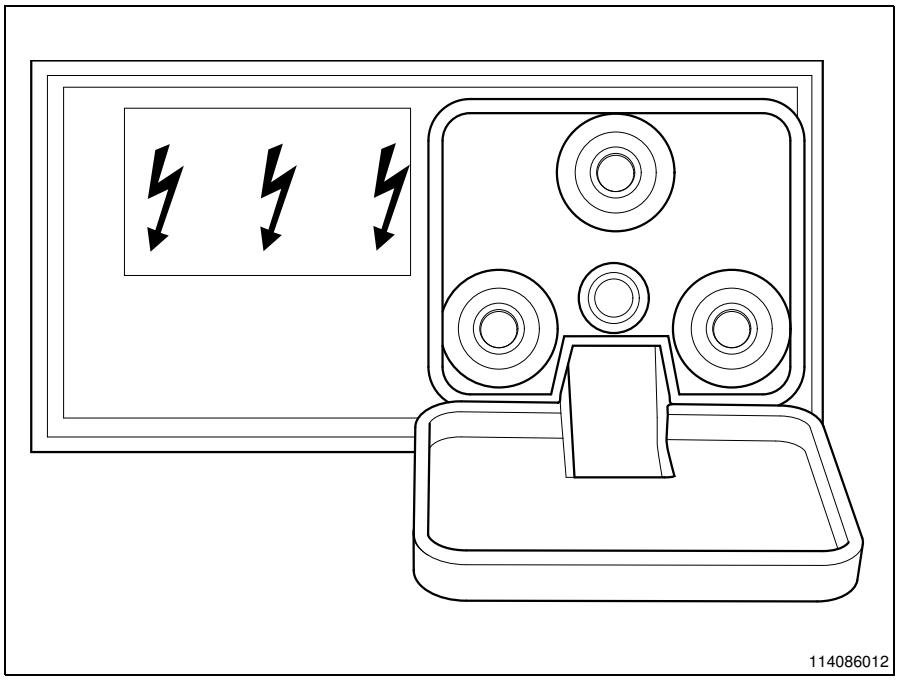


Bild 28

Anzeigeerklärung

keine Anzeige	U < 10% U_N, d.h. spannungsfrei
halber Blitzpfeil	10% x $U_N \leq$ U $\leq$ 45 % x U_N, d.h. Spannung vorhanden
ganzer Blitzpfeil	Nennspannung steht an

Tabelle 2 U_N = Nennspannung

4.12 Kurzschlussanzeige (Option)

Das Leistungsschalterfeld kann optional mit Kurzschlussanzeigern (KU-Anzeige) ausgeführt sein.
Es werden zwei Bauarten eingebaut:

KU-Anzeiger an die Einleiterkabel montiert (Bild 29).

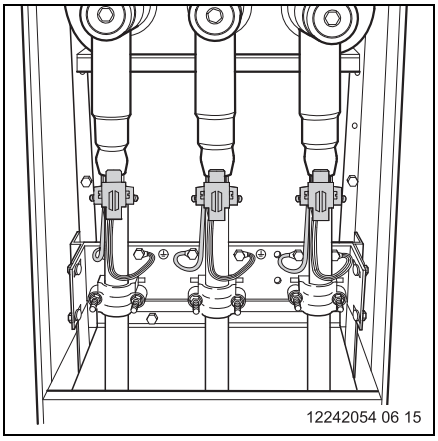


Bild 29

Diese Bautypen können variieren.

- KU-Anzeiger mit Rotorsystem.
  Dabei muss der drehbar gelagerte Rotor nach dem Auslösen von Hand zurückgestellt werden.

- KU-Anzeiger mit Flüssigkeit.
  Die nach dem Auslösen hochwirbelden roten Farbpartikel schweben 4-8 Stunden, danach ist die Anzeige wieder entfärbt (automatische Rückstellung).

- KU-Anzeige mit Flüssigkeit (automatische Rückstellung) und Mikro-Wischkontakt.
  Der Kontakt schließt für die Dauer des Kurzschlusses und gibt somit die Möglichkeit für eine Fernmeldung.

Bei der Montage der KU-Anzeiger muss die Erdungslitze des Endverschlusses durch den Montagering der KU-Anzeige geführt und an der Erdungsschraube der Kabelhalterung geerdet werden.
Für den Einsatz der KU-Systeme sind Steckblenden mit Sichtfenstern ausgeführt (optional).

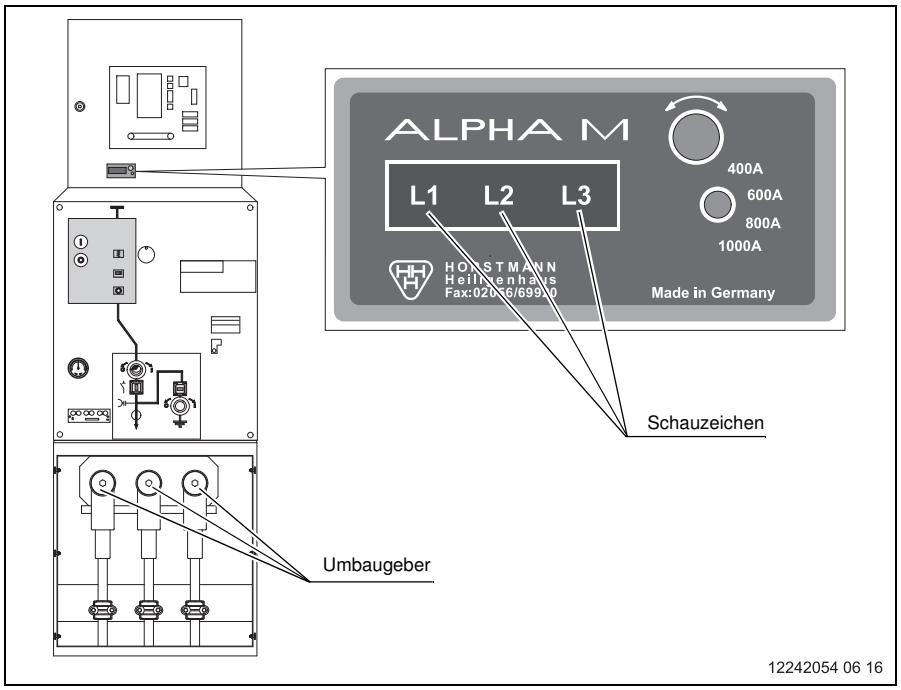


Bild 30

KU-Anzeiger für den Einbau in das Frontblech (Bild 30)

Die Anzeigeneinheit ist in einem Schalttafel Einschubgehäuse nach DIN 43700 integriert und ist in der Relaiskastentür des Leistungschalterfeldes eingebaut. Drei Umbaugeber werden werkseitig auf die Durchführung montiert, mit der Anzeigeneinheit verdrahtet und funktionsgeprüft.

Es kommen vier KU-Anzeiger der Fa. Horstmann zum Einsatz:

Kurzschluss anzeiger Typ	Rückstellung	Kurzschlussstrom	Fernmeldekontakt Standard-Wischer >100 ms Option: Dauerkontakt
ALPHA M	- manuell	400, 600, 800, 1000	Ja
ALPHA E	- manuell - automatisch nach 2 oder 4h	400, 600, 800, 1000	Ja
GAMMA 4.0	- manuell - nach Netzrückkehr - automatisch nach 2 oder 4h	400, 600, 800, 1000	Ja
ALPHA automatic (auf Anfrage)	- manuell (durch Taster) - Fernrückstellung (durch Hilfsspannung - automatisch nach 3h	Stromänderung mit ΔI = 150 A bei 20 ms	Ja

Tabelle 3

5 Bedienung

5.1 Schaltzubehör

Zum Schalten des Leistungsschalterfeldes wird folgendes Zubehör benötigt:

1. Schalthebel für den Erdungsschalter (roter Schaft)
   (nur in Verbindung mit 2-Hebel-Antrieb).

2. Schalthebel für den Trennschalter (blanker Schaft)
   (optional für Trennschalter und Erdungsschalter (nur in Verbindung mit 1-Hebel-Antrieb)).

3. Schlüssel für den Vorreiber der Steckblende (steuert die Rückwärtsverriegelung).

4. Handkurbel für den Federspeicher des Leistungsschalterantriebs

Die für das Schalten des Leistungsschalterfeldes eingesetzten Schalthebel sind mit einer kraftschlüssigen Sicherung ausgeführt, die eine Beschädigung des Antriebes verhindert.
Bei dem Versuch, einen Schaltvorgang in einer Schalterposition (EIN/AUS) durch Kraftaufwand weiterzuführen, verbiegt der Knebel des Schalthebels.

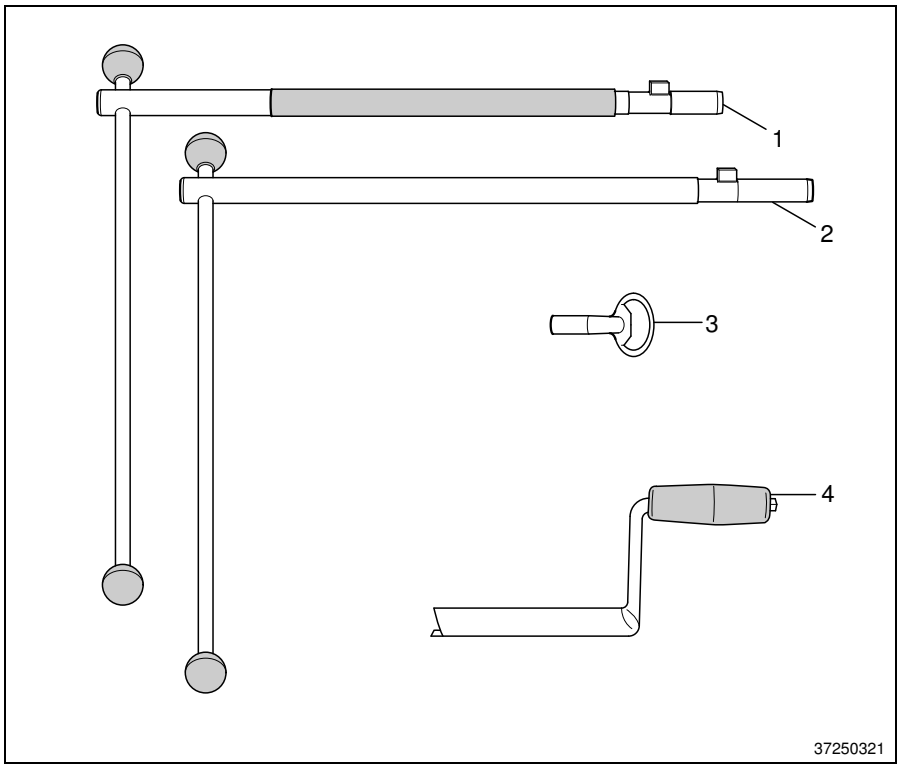


Bild 31

Achtung!

Nie den Schalthebel in der Betätigungswelle stecken lassen, da durch Schalten der jeweils anderen Betätigungswelle die Schaltverriegelung des Feldes beschädigt wird.

5.2 Schlosssperre

Standardgemäß ist das Leistungsschalterfeld mit Schlosssperren ausgeführt (Bild 32). Durch Drücken der Daumenauflage gegen den Arretierwiderstand der Verschlussblende im Uhrzeigersinn wird die Schlosssperre geöffnet. Ein integrierter Anschlag lässt die Schlosssperre in der Endposition anschlagen, so dass auch die benachbarte Schlosssperre geöffnet werden kann.

Zur Sicherstellung, dass Schaltvorgänge immer vollständig durchgeführt werden, sind an den Schalterbetätigungen Kulissen angebracht. Diese bewirken, dass die Schalthebel nur in der jeweiligen Endstellung abgezogen werden können.

Hinweis!

Bei der Beschreibung der Schaltvorgänge in den Kapiteln 5.3 und 5.4 werden die Schlosssperren nicht dargestellt, um Schaltstellungsanzeigen und Betätigungswellen besser sichtbar zu machen.

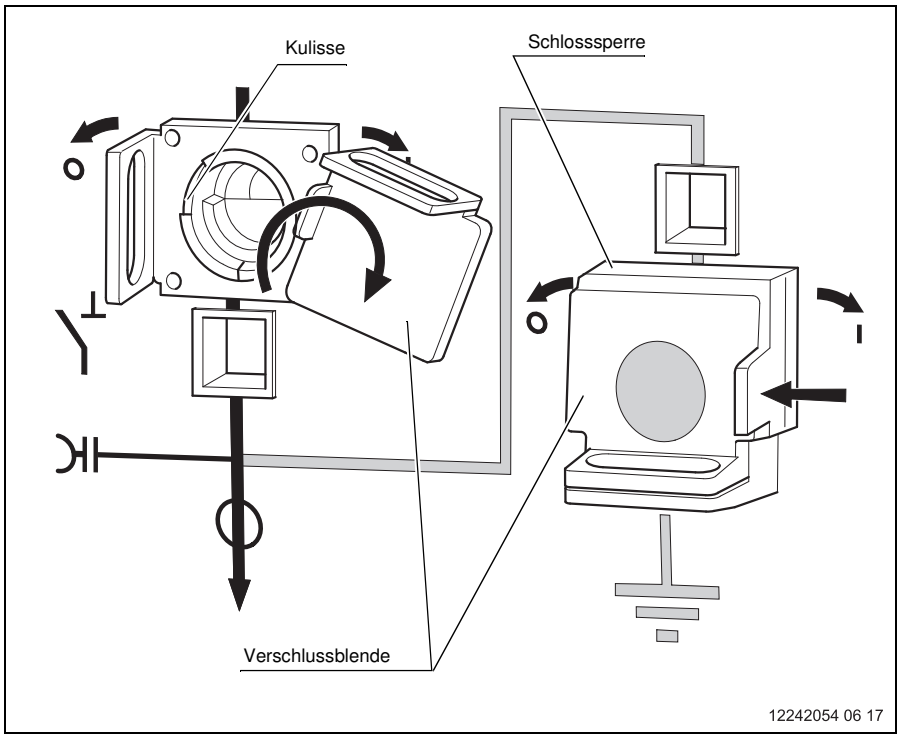


Bild 32

5.3 Anlieferungszustand des Leistungsschalterfeldes

Bei Anlieferung befindet sich das Leistungsschalterfeld in folgendem Zustand:

Rückwärtsverriegelung /
Anti-reverse interlocking
Vorreiber bis zum Anschlag schliessen!
Square fastener locked until stop!
Schaltbar!
Drive released!
Das Entfernen der Steckblende ist nur bei eingeschaltetem Erder möglich!
The removal of front-cover is only possible with earthing-switch on.
12205437-02
21020000 09 07

Bild 33

Vorreiber geschlossen (Rückwärtsverriegelung optional).

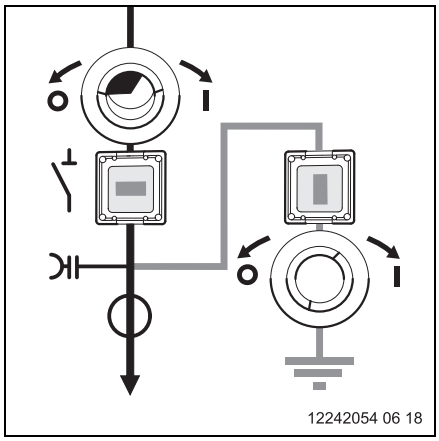


Bild 34

Trennschalter ausgeschaltet und verriegelt durch Schaltverriegelung. Erdungsschalter eingeschaltet.

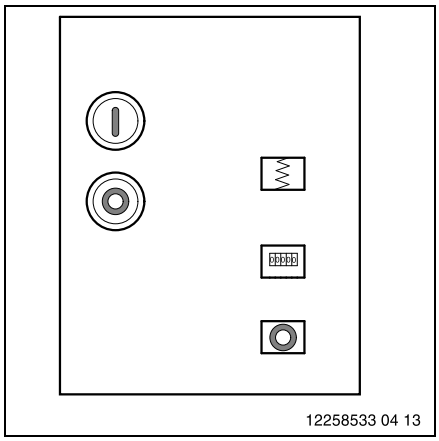


Bild 35

Leistungschalter ausgeschaltet, Federspeicher entspannt.

Im beschriebenen Schaltzustand ist die Steckblende abnehmbar, da der Bolzen der Steckblendenverriegelung (Bild 37 sowie Kapitel 4.9, Schaltfeldverriegelungen) aus der Steckblende gezogen ist.

Steckblende abnehmen:

- Vorreiber öffnen. Dazu den Vorreiber mit dem Vorreiberschlüssel bis zum Anschlag nach links drehen.
- Steckblende bis zum Anschlag anheben (Bild 36/1).
- Steckblende nach vorn abziehen (Bild 36/2).

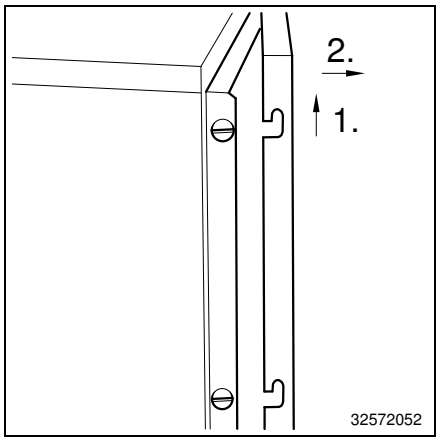


Bild 36 Steckblende

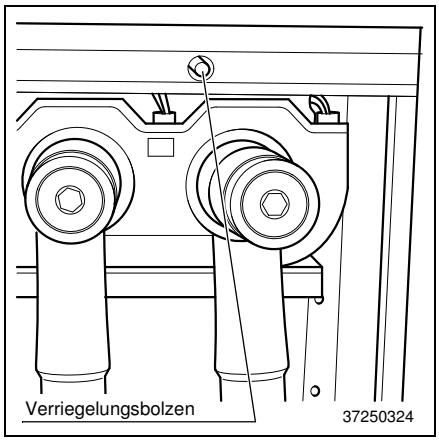


Bild 37 Steckblendenverriegelung

5.4 Schalten des Leistungsschalterfeldes

5.4.1 Prüfende Tätigkeiten und Sicherheitshinweise

Vor dem Schalten des Leistungsschalterfeldes Gasdruckanzeige beachten.
Bei Rot-Anzeige darf das Leistungsschalterfeld nicht geschaltet werden! Informieren Sie in diesem Fall den Kundendienst.

Bei jeder Schalthandlung (Zu- oder Abschaltung vom Netz) ist die Funktion des kapazitiven Spannungsprüfsystems bei der Feststellung der Spannungsfreiheit zu prüfen (siehe Kapitel 6.5). Prüfen Sie immer alle Phasen L1, L2, L3!

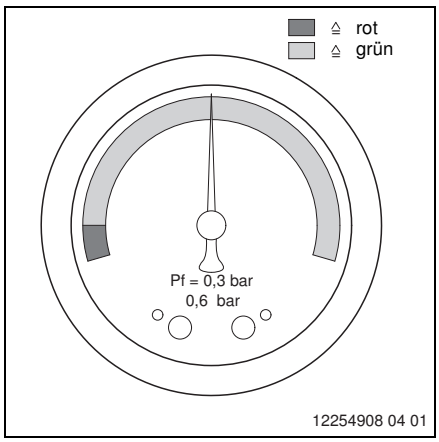


Bild 38

Gasüberdruck in Ordnung - Anlage darf geschaltet werden.

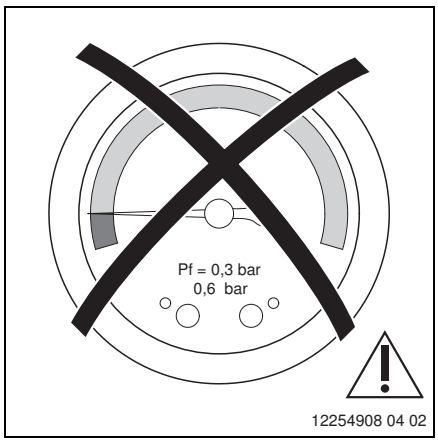


Bild 39

Gasüberdruck **nicht** in Ordnung – Anlage darf **nicht** geschaltet werden.

Vor dem Schalten des Leistungsschalters muss der Vorreiber mit dem Vorreiber-Schlüssel geschlossen werden (Bild 40).

Hinweis!

Der Trennschalter und der Erdungsschalter sind miteinander mechanisch verriegelt.
Ist der Erdungsschalter auf EIN geschaltet, ist die Einstecköffnung der Schaltwelle des Trennschalters durch ein Verriegelungsblech versperrt.

Die Schaltzustände des Erdungs- und des Trennschalters können an den Schaltstellungsanzeigen im Blindschaltbild des Leistungsschalterfeldes abgelesen werden (Bild 41).

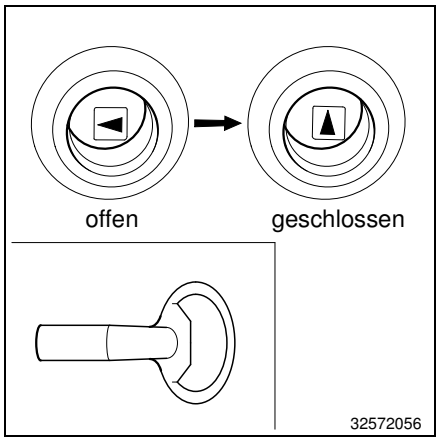


Bild 40

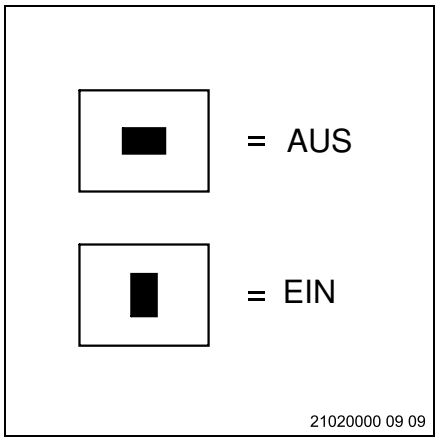


Bild 41

5.4.2 Spannen des Federspeichers

Stecken Sie die Handkurbel in die Spannkupplung. Spannen Sie den Federspeicher durch Drehen der Kurbel nach rechts (ca. 4,5 Umdrehungen).

Ist die maximale Speicherenergie erreicht, schaltet die Klinkensperre des Antriebes auf Leerhub. Die Einschaltspeicheranzeige springt auf GESPANNT um (Bild 42).

Bei anliegender Versorgungsspannung wird der Federspeicher automatisch duch den Motor vorgespannt.

Bei Ausfall der Versorgungsspannung kann der Federspeicher mit der Kurbel von Hand gespannt werden. Die Handkurbelkupplung ist so ausgelegt, dass bei wieder anliegender Motor-Versorgungsspannung der Spannhebel entkuppelt wird.

Die Energie der gespannten Einschaltfeder ermöglicht eine Einschaltung des Leistungsschalters bei gleichzeitigem Spannen der Ausschaltfedern. Ein erneutes Spannen der Einschaltfeder unmittelbar nach dem Einschalten des Leistungsschalters ermöglicht die Schaltung einer Kurzunterbrechung AUS-EIN-AUS.

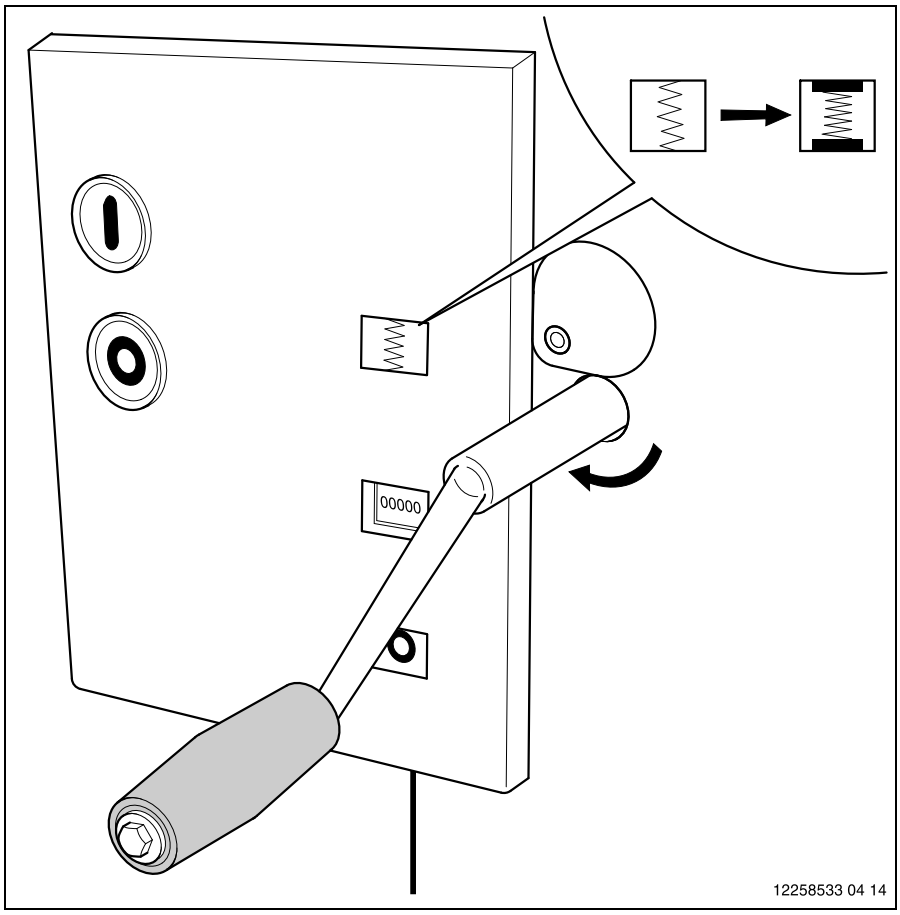


Bild 42

5.4.3 Einschalten des Leistungsschalterfeldes

Zum **Einschalten des Leistungsschalterfeldes** verfahren sie nach folgendem Ablauf:

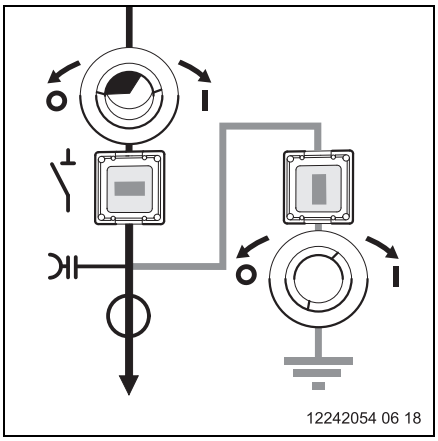


Bild 43

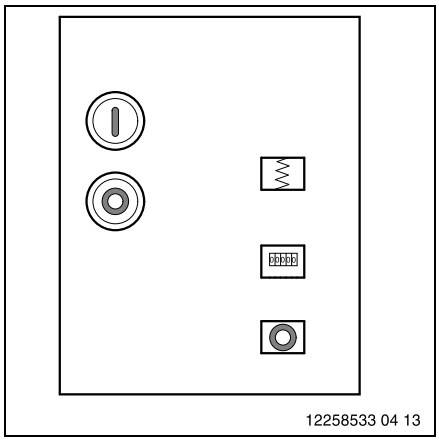


Bild 44

1 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Trennschalter, eingeschaltetem Erdungsschalter (Bild 43), ausgeschaltetem Leistungsschalter und entspanntem Federspeicher (Bild 44).

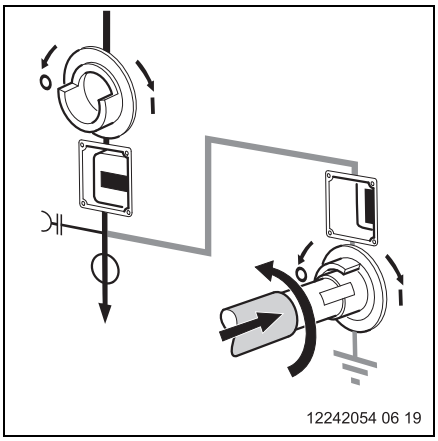


Bild 45

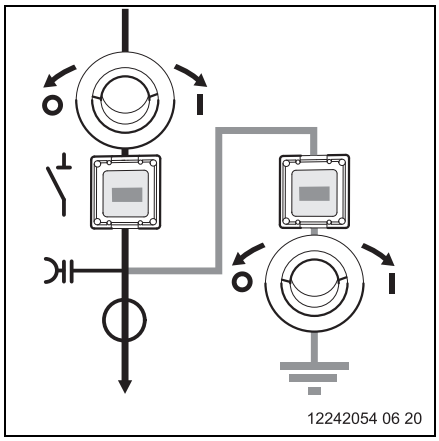


Bild 46

3 Erdungsschalter ausschalten. Schalthebel (roter Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach links drehen (Bild 45).

4 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Trennschalter, ausgeschaltetem Erdungsschalter (Bild 46), ausgeschaltetem Leistungsschalter und gespanntem Federspeicher (Bild 47).

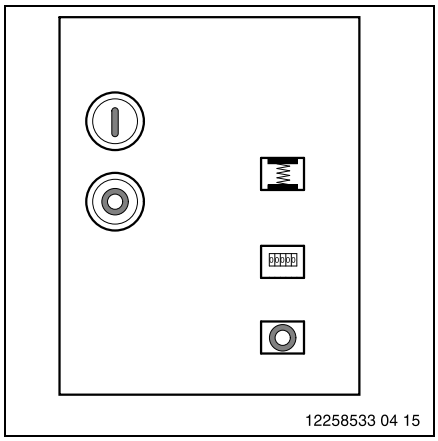


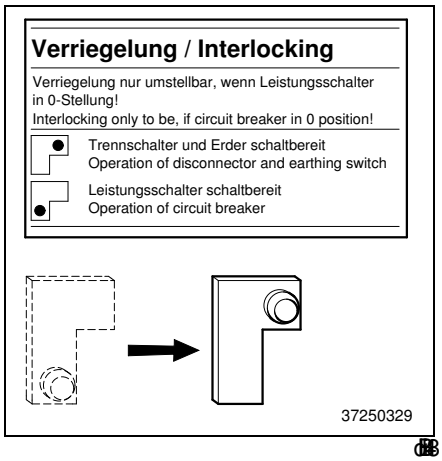
Bild 47

Prüfen Sie die Spannungsfreiheit der Schaltanlage mit dem kapazitivem Spannungsprüfsystem (siehe Kapitel 6.5).

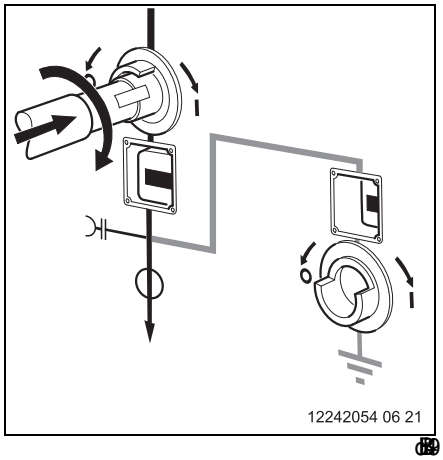
2 Federspeicher spannen, bis die Einschaltspeicheranzeige aus GESPANNT umspringt (siehe Kapitel 5.4.2).

Hinweis!

Bei eingebautem Motorantrieb und anliegender Versorgungsspannung wird der Federspeicher automatisch vorgespannt.


Verriegelung / Interlocking
Verriegelung nur umstellbar, wenn Leistungsschalter in 0-Stellung!
Interlocking only to be, if circuit breaker in 0 position!
Trennschalter und Erder schaltbereit
Operation of disconnector and earthing switch
Leistungsschalter schaltbereit
Operation of circuit breaker
37250329

5 Verriegelung zwischen dem Leistungsschalter und dem Lasttrenn- bzw. Erdungsschalter deaktivieren. Dazu den Stellhebel von unten links nach oben rechts umlegen (Bild 48) (siehe auch Kapitel 4.9, „Schaltfeldverriegelungen“).



6 Trennschalter einschalten. Schalthebel (blanker Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach rechts drehen (Bild 49).

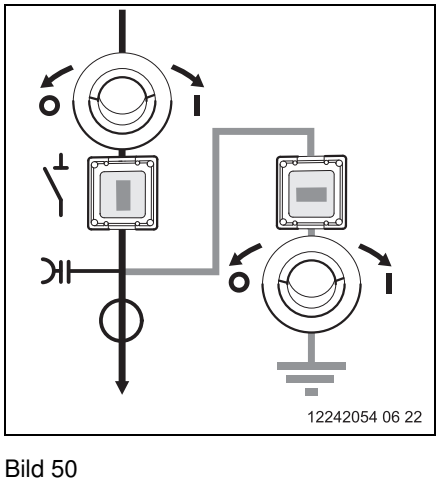


Bild 50

7 Schaltstellung bei eingeschaltetem Trennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter (Bild 50).

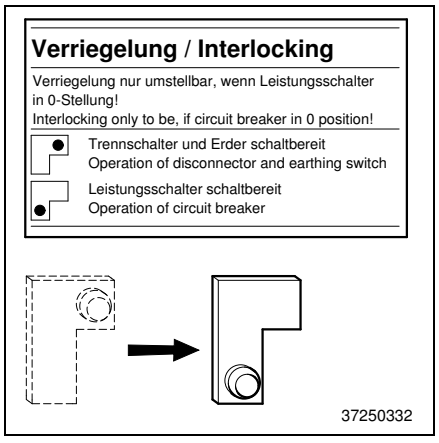

Verriegelung / Interlocking
Verriegelung nur umstellbar, wenn Leistungsschalter in 0-Stellung!
Interlocking only to be, if circuit breaker in 0 position!
Trennschalter und Erder schaltbereit
Operation of disconnector and earthing switch
Leistungsschalter schaltbereit
Operation of circuit breaker
37250332

Bild 51

8 Verriegelung zwischen dem Leistungsschalter und dem Lasttrenn- bzw. Erdungsschalter aktivieren. Dazu den Schalthebel von oben rechts nach unten links umlegen (Bild 51) (siehe auch Kapitel 4.9, „Schaltfeldverriegelungen“).

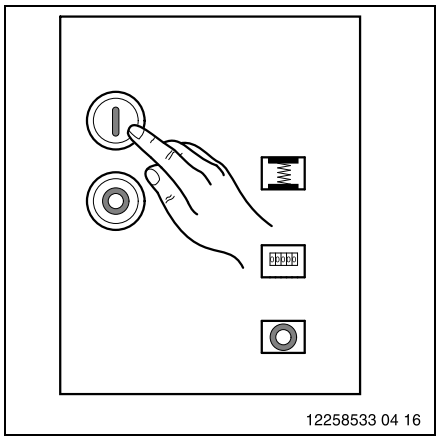


Bild 52

9 Leistungsschalter einschalten. Dazu den Drucktaster EIN (I) im Leistungsschalterbedienfeld betätigen (Bild 52). Die Einschaltspeicheranzeige springt auf ENTSPANNT um.

Prüfen Sie mittels kapazitivem Spannungsprüfsystem, ob Spannung für die Phasen L1, L2 und L3 angezeigt wird (siehe Kapitel 6.5).

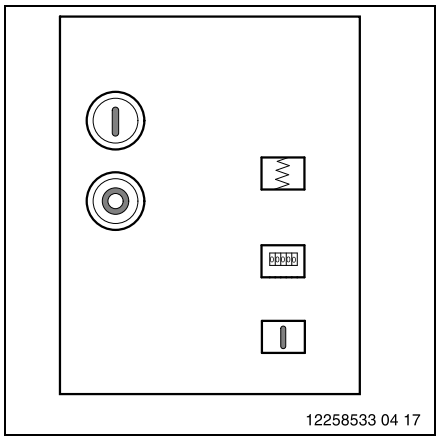


Bild 53

10 Schaltstellung bei eingeschaltetem Leistungsschalter und entspanntem Federspeicher (Bild 53).

5.4.4 Ausschalten des Leistungsschalterfeldes

Zum **Ausschalten des Leistungsschalterfeldes** verfahren Sie nach folgendem Ablauf:

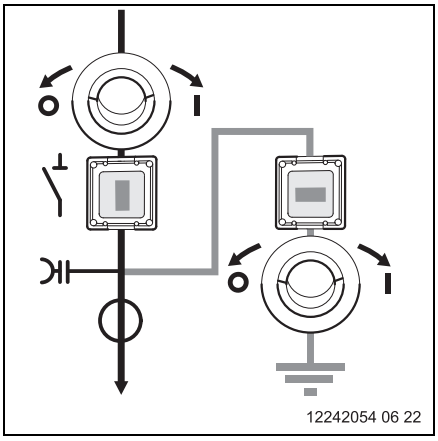


Bild 54

1 Schaltstellung bei eingeschaltetem Trennschalter, ausgeschaltetem Erdungsschalter (Bild 54),

Prüfen Sie mittels kapazitivem Spannungsprüfsystem, ob Spannung für die Phasen L1, L2 und L3 angezeigt wird (siehe Kapitel 6.5).

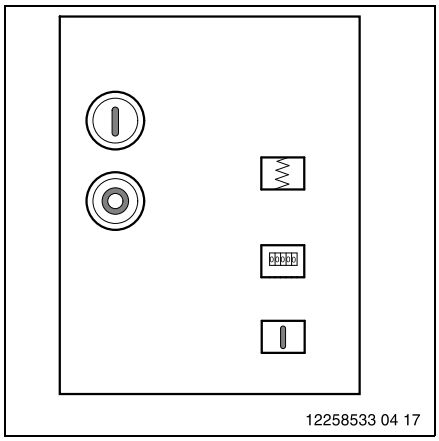


Bild 55

eingeschaltetem Leistungsschalter und entspanntem Federspeicher (Bild 55).

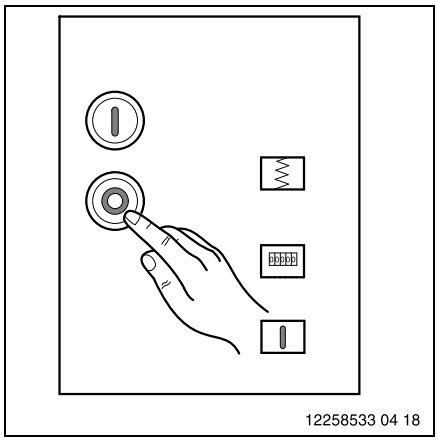


Bild 56

2 Leistungsschalter ausschalten. Dazu den Drucktaster AUS (0) im Leistungsschalterbedienfeld betätigen (Bild 56).

Prüfen Sie die Spannungsfreiheit der Schaltanlage mittels kapazitivem Spannungsprüfsystem (siehe Kapitel 6.5)

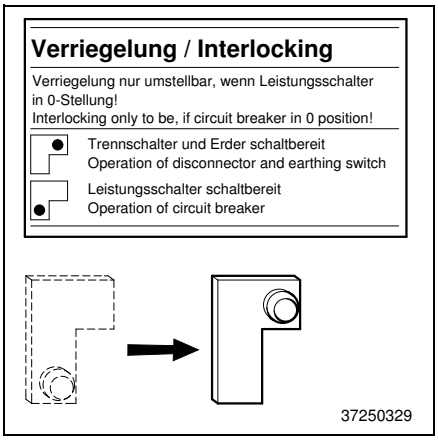

Verriegelung / Interlocking
Verriegelung nur umstellbar, wenn Leistungsschalter in 0-Stellung!
Interlocking only to be, if circuit breaker in 0 position!
Trennschalter und Erder schaltbereit
Operation of disconnector and earthing switch
Leistungsschalter schaltbereit
Operation of circuit breaker
37250329

Bild 57

3 Verriegelung zwischen dem Leistungsschalter und dem Lasttrenn- bzw. Erdungsschalter deaktivieren. Dazu den Stellhebel von unten links nach oben rechts umlegen (Bild 57) (siehe auch Kapitel 4.9, „Schaltfeldverriegelungen“).

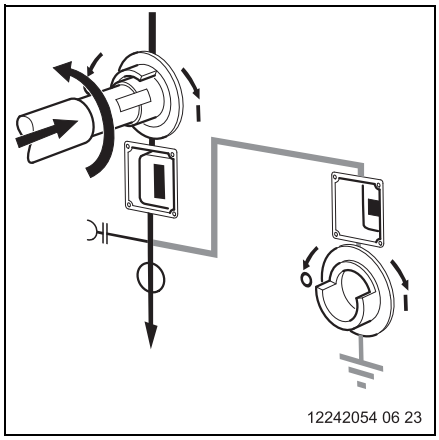


Bild 58

4 Trennschalter ausschalten. Schalthebel (blanker Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach links drehen (Bild 58).

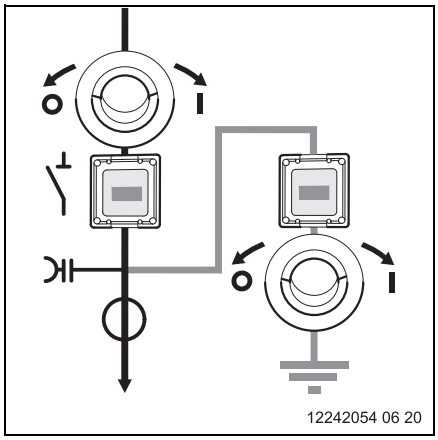
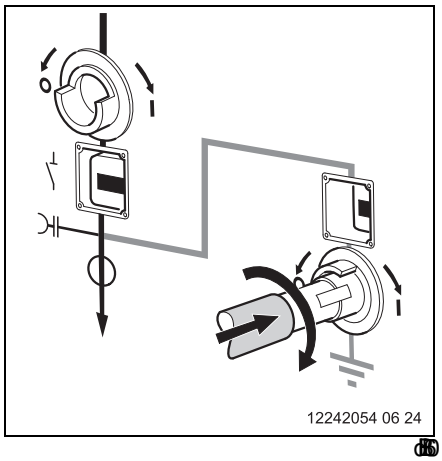
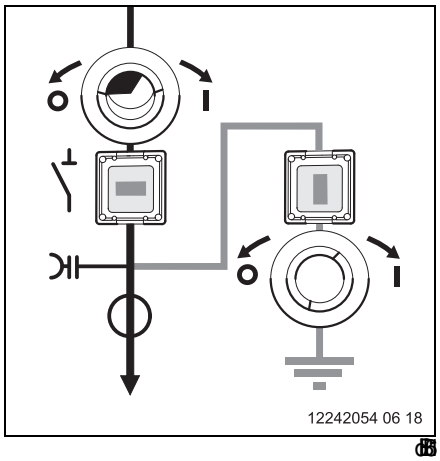
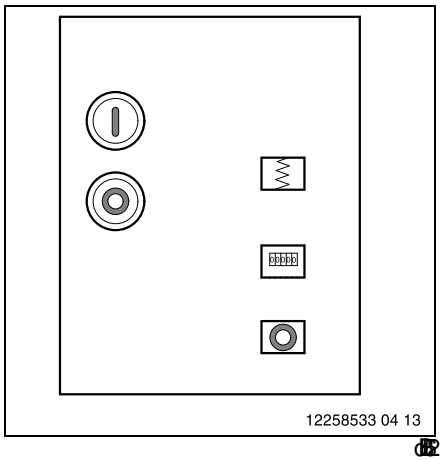


Bild 59

5 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Trennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter (Bild 59).







6 Erdungsschalter einschalten. Schalthebel (roter Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach rechts drehen (Bild 60).

7 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Trennschalter, eingeschaltetem Erdungsschalter (Bild 61), ausgeschaltetem Leistungsschalter und entspanntem Federspeicher (Bild 62).

6 Inbetriebnahme

6.1 Prüfende Tätigkeiten und Sicherheitshinweise

Zur Inbetriebnahme des Leistungsschalterfeldes ist seine einwandfreie Funktion durch Prüfen folgender Punkte zu gewährleisten:

- Vergleichen Sie bitte die Daten des Leistungsschildes und die Daten der Lieferpapiere mit den Bestellunterlagen.
- Kontrollieren Sie die Sekundärausrüstung nach den Angaben der für die entsprechende Anlagenkonfiguration erstellten Schaltungsunterlagen.
- Alle Schraubverbindungen (Kabelanschlüsse, Betriebserdung, Feldverschraubungen) sind auf festen Sitz (Drehmoment) und ordnungsgemäße Verschraubung zu prüfen.
- Das Manometer der Gasdruckanzeige auf den vorhandenen Betriebsdruck prüfen (Zeiger muss im grünen Bereich stehen).

Bei der Aufstellung des Leistungsschalterfeldes als Endfeld vergewissern Sie sich, dass Endverschlüsse sachgemäß auf den seitlichen Durchführungen und die Verschlussschraube auf dem unteren Feldverschraubungspunkt montiert sind.
Beachten Sie dabei die Montageanleitung „Feldverschraubung für erweiterbare GAE630-Felder“, Bestellnr. 12238464.

Hinweis!

Wir empfehlen, während der Inbetriebnahme auf der Baustelle nach der kompletten erfolgten Montage eine Wechselspannungsprüfung gemäß VDE 0671 Teil 200 / DIN EN 62271-200 Abschnitt 7.105 durchzuführen.

6.2 Schalten des Leistungsschalterfeldes (manuell)

Die nachfolgend aufgeführten Schaltfolgen sind einzuhalten.

Hinweis!

Das Schaltfeld wird mit geschlossener Steckblende im geerdeten Schaltzustand geliefert (siehe Kapitel 5.3).

EINSCHALTEN

- Erdungsschalter ausschalten
- Trennschalter einschalten
- Verriegelungshebel umlegen
- Leistungsschalterantrieb mit der Handkurbel spannen.
- Leistungsschalter einschalten.

AUSSCHALTEN

Achtung!

Prüfen Sie die Spannungsfreiheit der Schaltanlage mittels kapazitivem Spannungsprüfsystem (siehe Kapitel 6.5)

- Leistungsschalter ausschalten
- Verriegelungshebel umlegen
- Trennschalter ausschalten
- Erdungsschalter einschalten

6.3 Unterspannungsauslöser (Option)

Ist das Leistungsschalterfeld mit einem Unterspannungsauslöser ausgeführt, ist dieser durch den Hersteller mechanisch blockiert. Vor der Inbetriebnahme des Leistungsschalters muss die mechanische Sperre des Unterspannungsauslösers aufgehoben werden.

Legen sie dazu an dem Unterspannungsauslöser Hilfsspannung an und ziehen Sie das Klemmstück, das an einem Faden befestigt ist, heraus.

Achtung!

Beim Anlegen der Versorgungsspannung läuft der Motorantrieb sofort an und spannt den Federspeicher des Leistungsschalters!

Beim Anlegen der Hilfsspannung zieht der Elektromagnet des Auslösers an. Der Leistungsschalter kann eingeschaltet werden. Fällt die Hilfsspannung unter einen definierten Wert, wird der Anker gelöst und der Leistungsschalter wird ausgeschaltet.

Der Unterspannungsauslöser ist werksseitig eingestellt und auf der Montageplatine versiegelt.

6.4 Schalten mit Motorantrieb (Option)

Zum Probeschalten mit dem Motorantrieb schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Der Motorantrieb läuft sofort an und spannt den Federspeicher.

Die Anzeigezustände des Federspeichers sind mechanisch und mit Versorgungsspannung zu prüfen. Schalten Sie dazu, wie in Kapitel 6.2 beschrieben, den Antrieb und kontollieren Sie dabei die mechanische und elektrische Schaltstellungsmeldung.

EINSCHALTEN

Voraussetzung für das Einschalten des Leistungsschalters ist, dass die mechanischen Verriegelungen und die Verriegelung durch den Sperrmagneten nicht aktiviert sind.

Drücken Sie den Taster „EIN“ oder aktivieren Sie den Befehlsgeber der Fernauslöser (Einschalten durch den Einschaltauslöser) so lange, bis der Leistungsschalter eingeschaltet ist und die Schaltstellungsanzeige „EIN“ angezeigt und gemeldet hat.

Hinweis!

Während des Schaltvorgangs ist die Anzeige „Federspeicher gespannt“ nicht mehr sichtbar. Nach dem Einschalten wird der Federspeicher sofort durch den Motorantrieb selbsttätig für eine Kurzunterbrechung gespannt. Die Anzeige „Federspeicher gespannt“ wird wieder sichtbar.

AUSSCHALTEN

Prüfen Sie die Spannungsfreiheit der Schaltanlage mittels kapazitivem Spannungsprüfsystem (siehe Kapitel 6.5)

Zum Ausschalten des Leistungsschalters drücken Sie den Druckknopf „AUS“ oder aktivieren Sie den entsprechenden Befehlsgeber der Fernauslösung (Ausschaltung durch den Ausschaltauslöser) so lange, bis der Leistungsschalter ausgeschaltet ist und die Schaltstellungsanzeige „AUS“ angezeigt und gemeldet hat.

6.5 Prüfen auf Spannungsfreiheit

Vor dem Abschalten eines im Betrieb befindlichen Leistungsschalterfeldes vom Netz und vor dem Zuschalten eines Leistungsschalterfeldes an das Netz muss das Feld auf Spannungsfreiheit geprüft werden.

Prüfungen sind immer dreipolig durchzuführen!

Die Prüfung erfolgt nach folgendem Ablauf:

– Bei eingeschaltetem Leistungsschalterfeld die Abdeckungen der kapazitiven Messpunkte öffnen.

– Je einen Spannungsprüfer (siehe Tabelle 1, Kapitel 4.11) in die drei Messbuchsen stecken.

Die Spannungsprüfer **müssen** blinken.

– Den Leistungsschalter auf AUS schalten.

– Den Trennschalter auf AUS schalten.

– Das zweite Kabelende ebenfalls freischalten.

– Den Erder auf EIN schalten.

Der Kabelgang ist jetzt spannungsfrei. Die Spannungsprüfer **dürfen nicht** mehr blinken!

– Nach Beendigung der Prüfung die Spannungsprüfer entfernen und die Abdeckungen wieder schließen.

6.6 Phasenvergleich

An den isolierten Prüfbuchsen kann zwischen zwei Abgängen ein Phasenvergleich durchgeführt werden (Bild 63).
Phasenvergleicher z. B.
Fabr. Horstmann: Typ ORION,
Fabr. Pfisterer: Typ EPV,
Fabr. ELSIC: Typ HO-PV).
Die Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Phasenvergleichers ist entsprechend den Angaben des Herstellers durchzuführen.

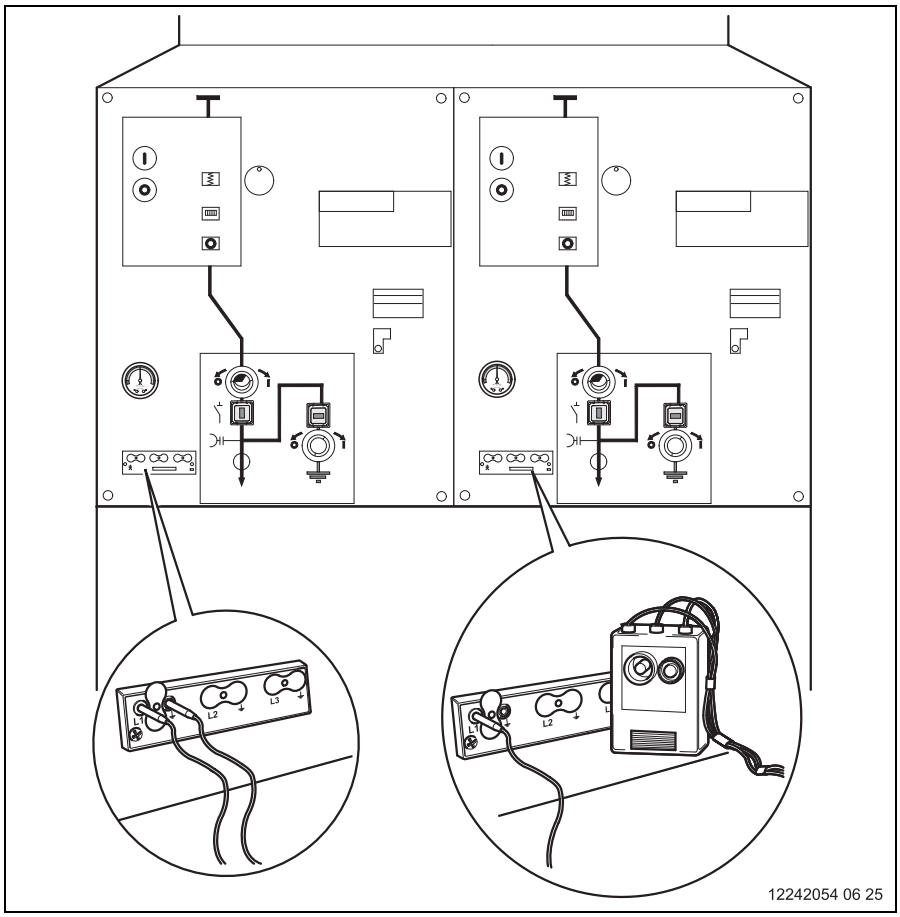


Bild 63

6.7 Kabelmessung

Das Messen bzw. Prüfen des Leistungskabels erfolgt an der entsprechend ausgerüsteten Kabelgarnitur.

Bild 64 zeigt einen Kabelsteckadapter Typ AWK 10 mit montiertem Prüfadapter Typ PAM 400.

Bild 65 zeigt ein Kabelsteckteil Typ AWKS mit montiertem Prüfadapter Typ PAK 630.

Zur Durchführung einer Kabelmessung müssen folgende Schritte abgearbeitet werden:

- Die Abdeckungen der kapazitiven Messpunkte öffnen.
- 3 Spannungsprüfer in die Messbuchsen einstecken.

Die Spannungsprüfer **müssen** blinken.

- Leistungsschalter auf „AUS" schalten.
- Verriegelungsstellhebel von unten links nach oben rechts umlegen
- Trenner auf „AUS“ schalten
- Das zweite Kabelende ebenfalls freischalten.

Die Spannungsprüfer **dürfen nicht** mehr blinken!

- Erder auf „EIN” schalten.
- Steckblende abnehmen.
- Schraubeinsatz des Kabelsteckadapters abschrauben.
- Prüfadapter auf den Gewindestift innerhalb des Steckadapters schrauben (Drehmoment beachten).
- Erdungsschalter auf „AUS” schalten.
- Messung/Prüfung durchführen. Das Feld kann maximal mit einer Gleichspannung von $8 \times U_0 = 96$ kV geprüft werden, wobei die Sammelschienen an einer Bemessungsspannung von maximal 24 kV liegen dürfen!

Nach Abschluss der Kabelmessung:

- Schalten Sie den Erdungsschalter auf „EIN”.
- Prüfadapter abschrauben.
- Schraubeinsatz des Kabelsteckadapters einschrauben (Drehmoment beachten).
- Steckblende einsetzen.

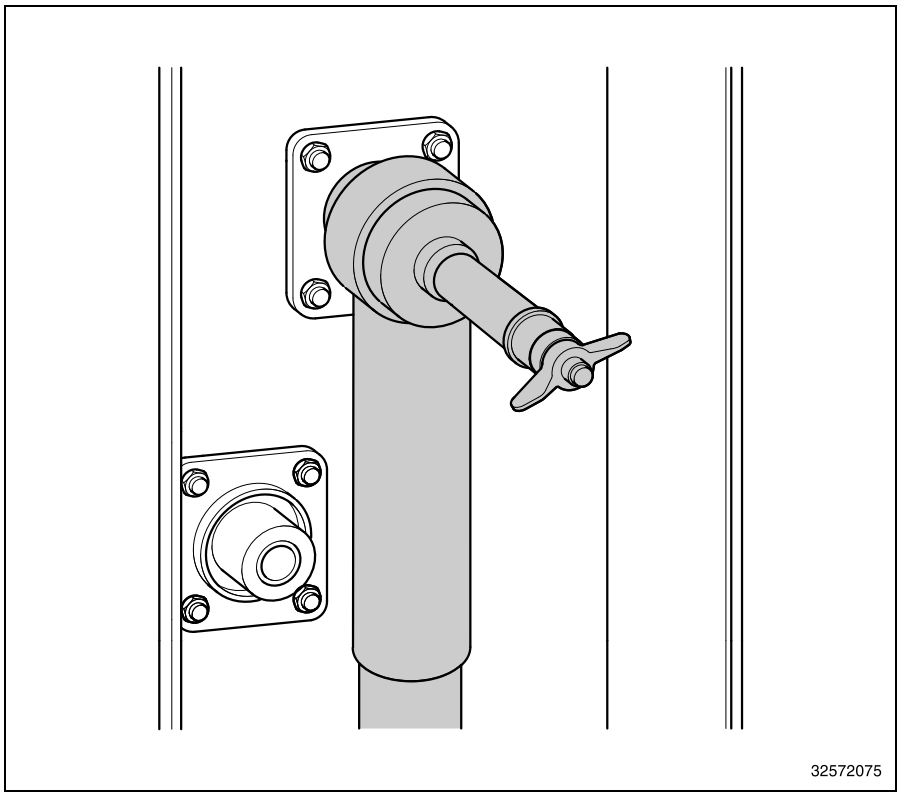


Bild 64

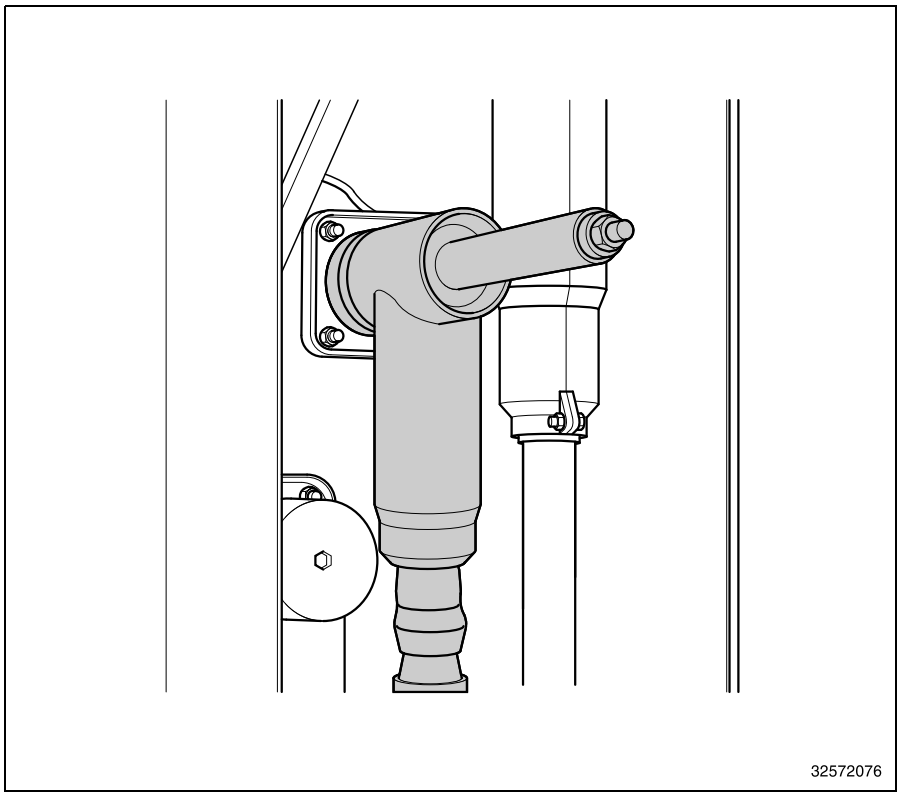


Bild 65

7 Instandhaltung

7.1 Allgemeines

⚠ Instandhaltungsarbeiten, Reparaturarbeiten und nachträgliche Umbauarbeiten dürfen nur von fachkundigem Personal und unter Beachtung der Betriebsanleitung, der Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften der Berufsgenossenschaften durchgeführt werden.

Die Instandhaltung dient der Erhaltung eines störungsfreien Betriebes und größtmöglicher Lebensdauer der Schaltanlage und der integrierten Schaltgeräte. Sie umfasst die nach DIN 31051 bzw. IEC 1208 miteinander in enger Verbindung stehenden Teilbereiche:

- **Inspektion:**
  Feststellen des Ist-Zustandes
- **Wartung:**
  Maßnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustandes (Gewährleistung der einwandfreien Funktion)
- **Instandsetzung**:
  Maßnahmen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes.

Das Leistungsschalterfeld ist wartungsarm.
Der Gastank ist gasdicht verschweißt und alle in ihm befindlichen Komponenten sind wartungsfrei.
Das SF_6-Gas ist alterungsbeständig und verbraucht sich während der Schaltvorgänge nicht.

Unter normalen Bedingungen ist während der Lebensdauer des Leistungsschalterfeldes kein Austausch der Gasfüllung erforderlich.

Die verwendeten Vakuum-Leistungsschalter sind durch eine einfache und robuste Bauweise gekennzeichnet.
Sie haben eine hohe Lebenserwartung.
Ihre Antriebe sind wartungsarm und die Vakuum-Schaltkammern während ihrer Lebensdauer wartungsfrei.
Auch durch häufiges Schalten von Betriebs- und Kurzschlussströmen wird das Vakuum nicht nachteilig beeinflusst.

Die Wartungsintervalle an der mechanischen Antriebsgruppe des Vakuum-Leistungsschalters werden durch Umweltbeeinflussungen, Schalthäufigkeit und Anzahl der Kurzschlussausschaltungen bestimmt.

7.2 Inspektion und Wartung

7.2.1 Inspektion

⚠ Vor der Inspektion den Arbeitsbereich nach den nach DIN VDE/IEC vorgegebenen "Sicherheitsregeln" freischalten und sichern.

Eine Inspektion der Schaltanlage sollte je nach Betriebsbedingungen und örtlichen Verhältnissen entsprechend BGV A3 etwa alle vier Jahre stattfinden.

Bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen (dazu gehören auch erschwerte klimatische Bedingungen) und/oder besondere Umweltbelastungen (u. a. starke Verschmutzungen und aggressive Luft) kann die Inspektion gegebenenfalls auch in deutlich kürzeren Zeitabständen erforderlich werden.

Zum Inspektionsumfang gehören u. a.:

- Den Betriebsdruck des SF6-Gastanks auf Druckverlust prüfen. Der Druck ist ausreichend, wenn sich der Zeiger des Manometers im grünen Bereich befindet.
- Schaltanlage und Schaltgeräte auf Besonderheiten, Verschmutzung und Auswirkung von Umwelteinflüssen kontrollieren.
- Mehrere Leerschaltungen durchführen, dies gilt besonders für betriebsmäßig selten geschaltete Leistungsschalter.
- Funktionen des Schaltgerätes, wie z. B. dessen Betätigungs-, Verriegelungs-, Auslöse-, Melde- und übrigen Betriebseinrichtungen, überprüfen.
- Motoraufzug abschalten (soweit vorhanden). Am Leistungsschalter die Druckknöpfe EIN und AUS wie folgt betätigen: AUS-EIN-AUS.
- Sichtprüfung des Zustandes der Schmierung an Lagerstellen, Gleitflächen usw. (siehe * in Bild 66).
- Festlegung von Folgemaßnahmen (Wartung, Instandhaltung) unter Berücksichtigung der Schaltspielzahl (siehe Bild 67).

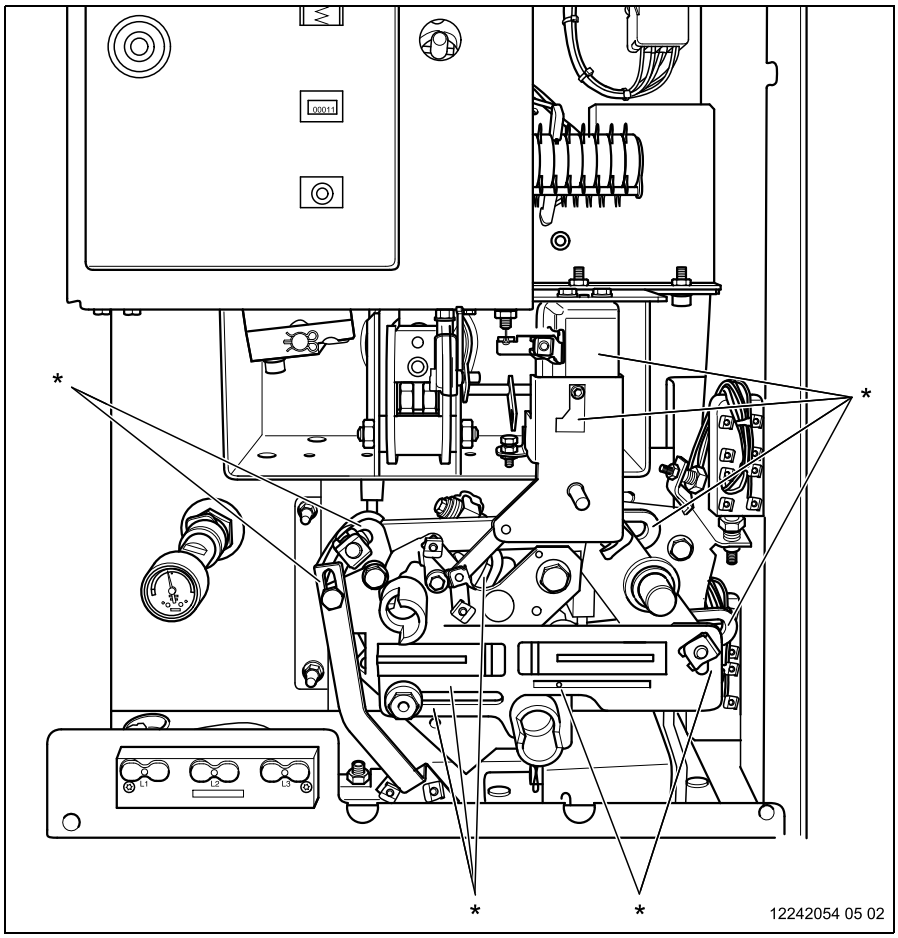


Bild 66

7.2.2 Wartung

⚠ Vor der Wartung den Arbeitsbereich nach den nach DIN VDE/ IEC vorgegebenen "Sicherheitsregeln" freischalten und sichern.

Eine Wartung ist durchzuführen:

- in einem Intervall von 10 Jahren nach Inbetriebnahme,
- wenn die Inspektion hierzu einen Anlass gibt.

7.2.3 Reinigung des Leistungsschalterfeldes

Bei starker Verschmutzung sowie agressiver Luft ist eine Reinigung von Anlagenoberflächen in Verbindung mit der Wartung ggf. notwendig.

Achtung!

Vor Beginn der Reinigungsarbeiten muss das Leistungsschalterfeld freigeschaltet werden.

⚠ Zur Vermeidung von unzulässigen Schaltvorgängen ist die Versorgungsspannung auszuschalten.

Die Reinigung erfolgt nach folgendem Ablauf:

– Leistungsschalter von Hand ein und ausschalten (Federspeicher ist entspannt, Schaltstellungsanzeige befindet sich in der Stellung „AUS“).
– Erdungsschalter einschalten
– Vorreiber der Steckblenden öffnen und Steckblenden abnehmen (bei Bedarf).

Verschmutzungen, insbesondere Isolierstoffoberflächen sind sorgfältig zu reinigen. Stärker anhaftende z. B. fetthaltige Verschmutzungen mit einem mit Haushaltsreiniger getränkten, nicht flusenden Tuch entfernen, danach mit klarem Wasser nachwischen und trocknen.

Achtung!

Es dürfen keine aggressiven Lösungsmittel verwendet werden!

7.2.4 Wartungsumfang an den mechanischen Antriebsgruppen des Vakuum-Leistungsschalters

– Motoraufzug abschalten (soweit vorhanden).
– Am Leistungsschalter die Druckknöpfe EIN und AUS wie folgt betätigen: AUS - EIN - AUS.
– Demontage der Bedienblende entsprechend Kapitel 3.9.
– Den allgemeinen Zustand des Schalterantriebes beurteilen.
– Reinigen der Oberflächen mit einem weichen trockenen, nicht fasernden Lappen.
– Zum Nachschmieren oder Nachölen von Gleit- und Lagerstellen mit harz- und säurefreiem Öl (siehe Kapitel 8.10) wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst. Das Nachölen dient zum Auffrischen des Fettes.
– Montage der Bedienblende.

Hinweis!

Bei Problemen während der Wartungsarbeiten und bei Funktionsstörungen, wenden Sie sich bitte an das Herstellerwerk.

Bei Kontaktierung des Herstellers sind folgende Angaben unbedingt notwendig:

– Typenbezeichnung
– Fabrikationsnummer
– Baujahr

7.3 Fehlerbeseitigung am Vakuum-Leistungsschalter

Störung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
1. Arbeitsstrom-Auslöser löst nicht aus	– keine Spannung – zu geringe Spannung – bei DC-Auslösern Polarität vertauscht – Auslöser defekt – Impulsdauer zu kurz	– Zuleitungen und Steckverbindung überprüfen (Schaltbild beachten) – Spannungsquelle überprüfen – Hersteller kontaktieren – Impulsdauer beachten
2. Unterspannungsauslöser löst nicht aus	– Blockierung noch gesteckt – weiter siehe Punkt 1	– Blockierung entfernen – siehe Punkt 1
3. Motoraufzug spannt nicht	– keine Spannung – zu geringe Spannung – Motor defekt	– siehe Punkt 1
4. Schaltstellungsanzeige EIN/AUS in Zwischenstellung	– Abdeckkasten nicht ordnungsgemäß montiert	– Einschaltfeder mit Schaltfolge AUS-EIN-AUS entspannen, Abdeckkasten abnehmen und bei erneutem Montieren auf exaktes Einsetzen der Mitnehmer für die Anzeigen achten.
5. Schalter schaltet nach Einschalten sofort wieder aus	– dauerndes "AUS"-Signal liegt an – Unterspannungsauslöser nicht angezogen, wenn vorhanden	– siehe Punkt 1
6. Schalter lässt sich nicht mechanisch einschalten	– wenn Schlüsselverr. vorhanden	– entriegeln
7. Schalter lässt sich nicht mechanisch und elektrisch einschalten	– elektrische Einschaltsperre nicht angezogen	– Versorgungsspannung anlegen – siehe Punkt 1
8. Schalter lässt sich nicht elektrisch einschalten	– siehe Punkt 1	– siehe Punkt 1

Tabelle 4

7.4 Schaltanlagenrücknahme

Für Ormazabal Leistungsschalterfelder wird eine 30-jährige Betriebszeit zu Grunde gelegt. Das verwendete „Hermetisch abgeschlossene Drucksystem“ nach IEC erfordert kein Nachfüllen der SF_6-Gasfüllung während der Betriebszeit. Durch die hohe Betriebssicherheit der Leistungsschalterfelder sind Lichtbogenstörfälle nahezu ausgeschlossen.

Der Umgang mit durch Störfälle ausgefallenen bzw. ausgedienten Schaltanlagen und das Umsetzen von Schutzmaßnahmen werden in dem von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik herausgegebenen Merkblatt „SF_6-Anlagen“ beschrieben.

Der Standort Krefeld ist seit 1993 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert und erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO 14001 und setzt mit dem Umweltmanagementsystem den betrieblichen Umweltschutz konsequent um.

Ormazabal bietet Ihnen als kompetenter Partner die Rücknahme Ihrer Leistungsschalterfelder auch nach Ablauf der oben genannten Betriebszeit an.
Der dabei entstehende Aufwand ist von den gesetzlichen Auflagen zum Zeitpunkt der Rücknahme abhängig.

Die Schaltanlage enthält das vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgas SF_6 mit einem Treibhauspotenzial (GWP) 22200. SF_6 muss zurückgewonnen werden und darf nicht in die Atmosphäre entlassen werden.
Bei dem Umgang und der Handhabung mit SF_6 ist IEC 62271-303: High-voltage switchgear and controlgear – Part 303 Use and handling of sulphur hexafluoride (SF_6) zu beachten.

Auch die übrigen Materialien dieser Schaltanlage sollen der Wiederverwendung zugeführt werden.

8 Technische Daten

8.1 Allgemeine Daten

Isoliergas		SF_6
Bemessungs-Dichte des Isoliergases		7,9 kg/m^3
Bemessungs-Fülldruck des Isoliergases bei 20 °C und 101,3 kPa		130 kPa (30 kPa Überdruck)
SF_6-Füllmenge bei 20 °C und 101,3 kPa		1,20 kg
Umgebungstemperatur T	mit Sekundäreinrichtungen	–5 bis +40 °C [1]
	durchschnittlicher Höchstwert des 24-h-Mittels	+35 °C
	mit reduzierten Bemessungsströmen	über +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	gemessen über 24 h	maximal 95 %
	gemessen über 1 Monat	maximal 90 %
Kapselung des Schaltgehäuses		hermetisch abgeschlossenes Drucksystem nach IEC, IP 65/IP3XD
Störlichtbogenqualifikation entsprechend VDE 0671 Teil 200 bzw. IEC 62271-200		IAC AFL 20 kA 1 s für Schalt- und Anschlussgehäuse
Farbton der Anlage		RAL 7035 (Lichtgrau)
Betriebsverfügbarkeit		LSC 2A
Schottungsklasse		PM
Gewicht		ca. 330 kg (ca. 420 kg mit Druckabsorberkanal)

Tabelle 5

1) Einsatz bei tieferen Temperaturen auf Anfrage

8.2 Bemessungsgrößen Leistungsschalterfeld GAE630 -1LSV(G)630

		12 kV	24 kV[1]
Bemessungs-Frequenz	f_r	50 (60) Hz	50 (60) Hz
Bemessungs-Spannung	U_r	12 kV	24 kV
Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung 1 min.	U_d	28 kV	50 kV
Steilheit der Einschwingspannung		0,34 kV/µs	0,47 kV/µs
Bemessungs-Isolationspegel	U_p	75 kV	125 kV
Bemessungs-Stoßstrom	I_p	50 kA	40 kA
Bemessungs-Kurzzeitstrom 1 s und 3 s	I_k	20 kA	16 kA
Bemessungs-Strom Sammelschiene	I_r	630 A	630 A
Bemessungs-Strom Abgang	I_r	630 A	630 A
Bemessungs-Schaltfolge		O - 0,3s - CO - 15 s - CO	O - 0,3s - CO - 15 s - CO
Gleichstromkomponente		33 %	33 %
Bemessungs-Kabelausschaltstrom	I_c	50 A	50 A
Bemessungs-Freileitungsausschaltstrom	I_i	10 A	10 A
Mechanische Schaltspiele (EIN/AUS) Erdungsschalter	n	>1000	>1000
Mechanische Schaltspiele (EIN/AUS) Leistungsschalter, Trennschalter	n	10000	10000
Klasse		E1 / M2 / C2	E1 / M2 / C2

Tabelle 6

1) erhöhte Nennspannung (25 kV) optional

8.3 Bemessungsgrößen Schaltgeräte

Leistungsschalterfeld		10/12 kV			20/24 kV		
		Trenn-schalter	Erdungs-schalter	Leistungs-schalter	Trenn-schalter	Erdungs-schalter	Leistungs-schalter
Bemessungsstehblitzspannung-Trenn-strecke	U_p	85 kV	-	-	145 kV	-	-
Bemessungsstrom	I_r	630 A	-	630 A	630 A	-	630 A
Bemessungskurzschluss-Ausschalt-strom	I_{sc}	-	-	20 kA	-	-	16 kA
Bemessungs-Stoßstrom	I_p	50 kA	50 kA	50 kA	40 kA	40 kA	40 kA
Bemessungs-Kurzzeitstrom 1 s und 3 s	I_{th}	20 kA	20 kA	20 kA	16 kA	16 kA	16 kA
Bemessungs-Einschaltstrom	I_{nk}	-	50 kA	50 kA	-	40 kA	40 kA

Tabelle 7

8.4 Funktionszeiten-Richtwerte

Einschalteigenzeit (Schließzeit)	ms	40[1)]
Ausschalteigenzeit (Öffnungszeit)	ms	45[1)]
Bogenzeit (bei 50 Hz)	ms	≤ 15
Gesamtausschaltzeit	ms	60[1)]
Befehlsmindestdauer beim Einschalten	ms	50 [2)]
Befehlsmindestdauer beim Ausschalten	ms	50[2)]

Tabelle 8

1) gerundete Werte
2) falls der befehlsgebende Relaiskontakt den Strom der Auslösespule nicht selbst abschaltet.

8.5 Auslöser und Sperrmagnet

Gerät	Typ-Bezeichnung	Leistungsaufnahme[1)]	
		AC (V•A)	DC (W)
Ausschaltauslöser	Y2 und Y9	50	50
Einschaltauslöser	Y3	130	80
Unterspannungsauslöser unverzögert	Y4	40	-
Unterspannungsauslöser verzögert	Y4	40	-
Wandlerstromauslöser	Y7	5	-

1) gerundete Werte

Tabelle 9

8.6 Motoraufzug

Bemessugsspannung (V) Wechselstrom	Leistungsaufnahme (V•A)	Motorabsicherung (A)	max. Aufzugszeit bei Bemessungsspannung (s)
110	80	1,60 S21 1K	6
220	80	0,75	6

Bemessugsspannung (V) Gleichstrom	Leistungsaufnahme (W)	Motorabsicherung (A)	max. Aufzugszeit bei Bemessungsspannung (s)
24	80	4,00 S21 2K	6
48	80	3,00	6
60	80	2,00	6
110	80	1,00	6
220	80	0,75	6

Tabelle 10

8.7 Zulässige Schaltspielzahlen

Bild 67 zeigt die zulässigen Schaltspielzahlen des Leistungsschalters in Abhängigkeit vom Ausschaltstrom.

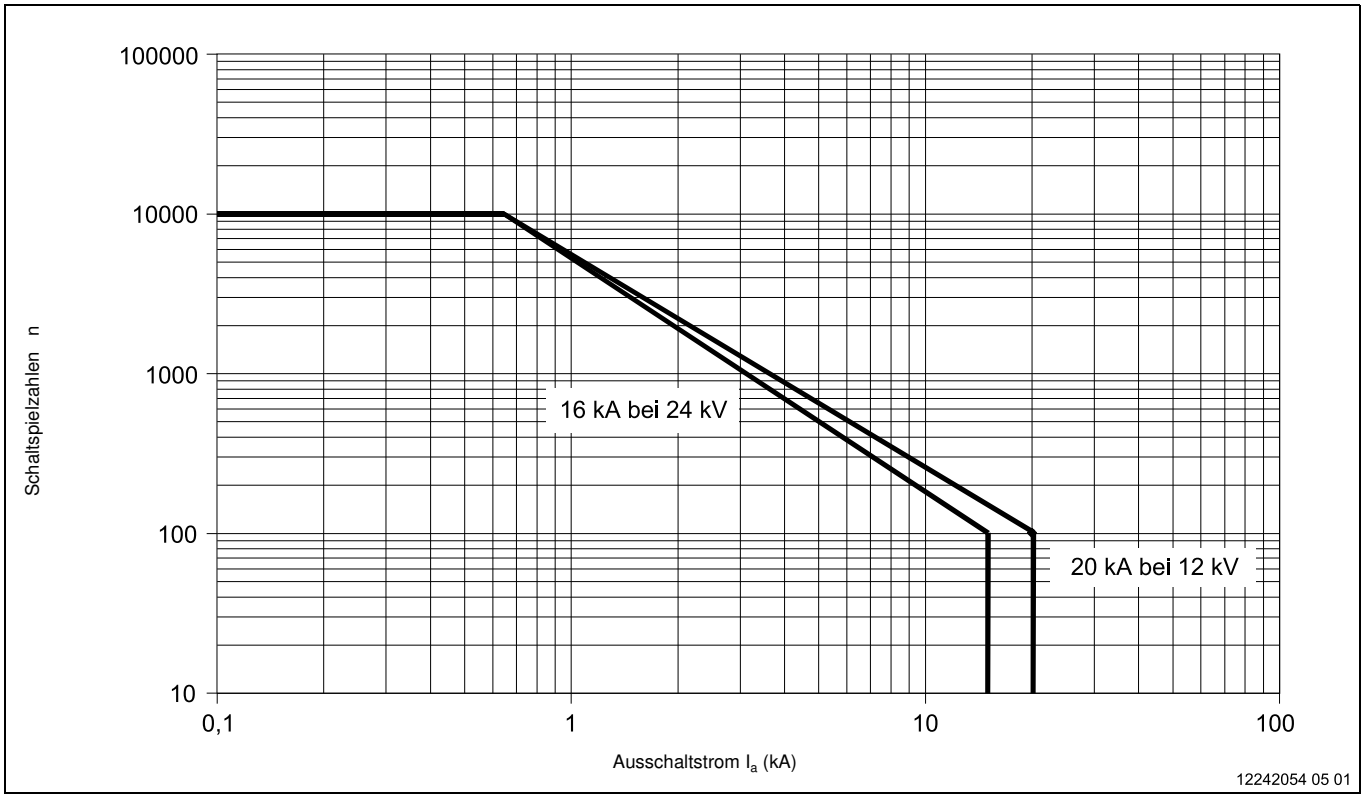


Bild 67

8.8 Anzugsdrehmomente

Gewinde Nenndurchmesser	Schraubverbindungen Festigkeitsklasse 8.8	Anschweiß-Gewindebolzen
M5	6 Nm	-
M6	10 Nm	5,9 Nm
M8	25 Nm	14,7 / -0,2 Nm
M10	49 Nm	-
M12	86 Nm	-

Tabelle 11

Hinweis!

Für in den Unterlagen gesondert angegebene Anzugsdrehmomente gelten die Tabellenwerte nicht!

8.9 Werkstoffe

Metalle	Stahl, Kupfer, Aluminium, Zink
Kunststoffe	PA, PE, PC, NBR, Q, EP, (PF/MF), BIIR, Hartgewebe
Sonstige	Aluminiumoxid, Schmierstoffe, SF_6-Gas, Öle, Fette

Tabelle 12

8.10 Hilfs- und Betriebsstoffe für Leistungsschalter

Anwendung	**Hilfs- und Betriebsstoffe**	**Hersteller**
Schmierung der Lagerstellen	Rivolta SKD 4002	Bremer & Leguil GmbH Am Burgacker 30-42 47051 Duisburg
Zur Auffrischung	Grundöl für Rivolta	

Tabelle 13

8.11 Vorschriften und Normen

8.11.1 Prüfvorschriften

Das Leistungsschalterfeld entspricht den Vorgaben folgender VDE Normen bzw. IEC Publikationen:

IEC 60265-1 (62271-103[1)]) / VDE 0670 Teil 301 (VDE 0671 Teil 103[1)])
IEC 60529 / VDE 0470 Teil 1
IEC 61243-5 / VDE 0682 Teil 415
IEC 62271-1 (60694[2)]) / VDE 0670 Teil 1000 (VDE 0671 Teil 1[1)])
IEC 62271-100 / VDE 0671 Teil 100
IEC 62271-102 / VDE 0671 Teil 102
IEC 62271-200 (60298[2)]) / VDE 0671 Teil 200 (VDE 0670 Teil 6[2)])
IEC 62271-303[1)] / VDE 0671 Teil 303[1)]

DIN EN ISO 9001

BImSchV Bundesgesetzblatt 1996, Teil 1 Nr. 66 vom 20.12.1996

[1)] zukünftig
[2)] bisher

8.11.2 Geräteanschlussteil (Durchführung)

Ausführung der Geräteanschlussteile nach DIN EN 50181 Anschlusstyp C (630 A) mit Außenkonus und Schraubkontakt M16.

9 Zubehör

Bestellnr. 12238464	Montageanleitung Feldverschraubung für erweiterbare GAE630-Felder
Bestellnr. 12238780	Montagesatz Feldverschraubung GAE-Standard / GAE-Standard
Bestellnr. 12238777	Montagesatz Endfeld
Bestellnr. 12238779	Ergänzungssatz Endfeld

Ormazabal Anlagentechnik GmbH

Am Neuerhof 31
D-47804 Krefeld

Tel.: +49 2151 7151-0
Fax: +49 2151 7151-75
E-Mail: anlagentechnik@ormazabal.de
Internet: www.ormazabal.de

Printed in the Federal Republic of Germany • Änderungen vorbehalten